BOSTON
MEDICAL LIBRARY
8 THE FENWAY

19. Lg. 12.

Die Physiologie

des

Lesens und Schreibens

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
Open Knowledge Commons and Harvard Medical School

http://www.archive.org/details/diephysiologiede00java

Die Physiologie

des

Lesens und Schreibens

von

EMILE JAVAL

Autorisierte Übersetzung nach der 2. Auflage des Originals
nebst
Anhang über deutsche Schrift und Stenographie

von

Dr. med. F. HAASS

Augenarzt in Viersen

Mit 101 Figuren im Text und einer Tafel

LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1907

19 Jahre

Werke desselben Autors

1946.1

Helmholtz, Optique physiologique (Physiologische Optik), französische Uebersetzung von Javal und Klein, Paris, Masson 1868.

Hygiène des Écoles primaires (Hygiene der Elementarschulen) Paris, Masson, 1883.

Mémoires d'ophthalmométrie (Bemerkungen zur Ophthalmometrie), Paris, Masson, 1886.

Méthode d'enseignement de la lecture par l'écriture (Methode Javal, Methode, das Lesen durch Schreiben zu lehren), zwei kleine Oktavbändchen, Paris, Picard & Kaan, 1893.

Physiologie de l'écriture (Physiologie des Schreibens), Okt., Paris, Picard & Kaan, 1893.

Manuel du strabisme (Handbuch des Strabismus), Band in Gross 18, mit einer Sammlung stereoskopischer Bilder; Paris, Masson, 1896.

Entre aveugles (Unter Blinden), Sedez, Paris, Masson, 1903.

Betreffs des Inhaltes dieses Bandes verweise ich auf die Jahrgänge 1877 bis 1881 der *Annales d'Oculistique* und auf die Artikel vom 18. Oktober und 22. November 1879, vom 21. Mai und 25. Juni 1881 der *Revue scientifique*.

BOSTON MEDICAL
MAR 9 1918
LIBRARY

Buchdruckerei Ernest Meininger, Mülhausen i. Elsass.

INHALTSANGABE.

Register, S. ix.
Einleitung, S. xxi.
Begleitwort, S. xxvii.

ERSTER TEIL.

Geschichtliche Vorbemerkungen.

I. — **Entwicklung der Inschriftenkunde**: Antike Buchstaben *(Fig. 1, 2, 3, 4, 5)*. — Apices, S. 6. — Haarstriche in den Buchstaben, S. 6. — Sichtbarkeit und Leserlichkeit, S. 8. — Boustrophedon, S. 9. — Form der Buchstaben, S. 10.

II. — **Entwicklung der Schrift**: Einfluss des Papiers und der Feder auf die verschiedenen Formen der Schrift (gotisch, coulée, bâtarde, englisch), S. 13-16.

III. — **Entwicklung des Buchdruckes**, S. 17: Die ersten Formen der Typen, S. 18. — Buchstaben von Garamond *(Fig. 6)*, S. 20. — Die schönen Typen von Jaugeon *(Fig. 7, 8)*, S. 22; — Grandjean *(Fig. 9)*, S. 24; — Luce, S. 25; — Didot *(Fig. 10)*, S. 26; — Marcellin Legrand *(Fig. 11)*, S. 27.

IV. — **Entwicklung der Stenographie**, S. 29: Irländisches Alphabet aus dem III. Jahrhundert *(Fig. 13)*. — Geschichte der verschiedenen stenographischen Systeme, S. 30. — Lebensgeschichte des Aimé Pâris, S. 32. — Untersuchung verschiedener Methoden, S. 36. — Das stenographische Missgeschick von Charles Dickens, S. 37. — Graphismus in der Stenographie *(Fig. 14, 15, 16)*, S. 39. — Phonetische Stenographie, S. 40. — Stenographische Maschinen, S. 44.

V. — **Entwicklung der Musikschrift**: Musikalische Bezeichnung durch Zahlen *(Fig. 17)*, S. 47. — Vorzüge der Notierungsweise Galin-Pâris-Chevé *(Fig. 18, 19, 20, 21, 22)*, S. 48.

VI. — **Entwicklung der Reliefschrift**: System Barbier *(Fig. 23, 24', 25)*, S. 54. — System Braille *(Fig. 26)*, S. 57. — Andere Systeme *(Fig. 27)*, S. 59. — Schreibmaschinen für Blinde, S. 60.

ZWEITER TEIL.

Theoretische Betrachtungen.

VII. — **Optik des Auges**: Sehschärfe, S. 65. — Emmetropie, S. 65. — Presbyopie, S. 66. — Kurzsichtigkeit, S. 67. — Uebersichtigkeit, S. 70. — Astigmatismus *(Fig. 28, 29)*, S. 72. — Ophthalmometer, Optometer nach Javal *(Fig. 30, 31, 32)*, S. 77. — Anisometropie, S. 83. — Wichtige Bemerkungen über die optischen Reguliervorrichtungen des Auges, S. 84.

VIII. — **Von der Sehschärfe unabhängig von der Beleuchtung**, S. 87: Geschichte der Probebuchstaben, S. 88. — Abmessungen und Formen der verkleinerten Snellenschen Tafel *(Fig. 33)*, S. 90. — Verkleinerte Wiedergabe einer 1878 vom Autor gezeichneten theoretischen Figur, von welcher des öfteren die Rede ist *(Fig. 34)*, S. 92. — Wahl der Abstufungen der Probetafel, S. 93. — Staffeltafel *(Fig. 35)*, S. 97. — Fussnote über ein System zur Abschätzung der Schädigung durch Betriebsunfälle, S. 94. — Tafel von Ewing *(Fig. 36)*, S. 99.

IX. — **Einfluss der Beleuchtung auf die Sehschärfe. Photometrie. Sichtbarkeit von Punkten und Linien**: Sichtbarkeit eines Punktes, S. 101. — Photometrie (*Fig. 37, 38, 39*), S. 107. — Sichtbarkeit von Linien (*Fig. 40*), S. 110. — Lesbarkeit, S. 111.

X. — **Grund- und Haarstriche im Druck**, S. 115: Dicke der Buchstaben, S. 115. — Buchstaben von Didot, S. 118. — Einfluss der optischen Fehler des Auges, S. 119. — Sehprobe für die Nähe (*Fig. 41*), S. 120. — Buchstaben für Alterssichtige, S. 120. — Buchstaben für Kurzsichtige, S. 121.

XI. — **Tastschärfe**: Unterschied zwischen Tastschärfe und Empfindlichkeit des Tastsinnes, S. 131. — Das Lesen der Blinden, S. 132.

XII. — **Mechanismus des Lesens**: Bewegungen der Augen während des Lesens, S. 135. — Untersuchungen von Lamare: Rucke und Abschnitte, S. 136. — Die Veränderungen der Akkommodation (*Fig. 42*), S. 146. — Kontrolliertes Lesen der Schielenden (*Fig. 43, 44, 45*), S. 151.

XIII. — **Mechanismus des Schreibens**: Unterschied in der Bewegung des Handgelenkes und der Finger, S. 155. — Festgelegter Ellenbogen (*Fig. 46, 47*), S. 156. — Flotte Schrift, S. 159. — Nachteilige Wirkung der Punkte und Akzente, S. 160. — Schreiben mit unbeweglicher Hand, S. 162, — Spiegelschrift, Lithographische Schrift, Schrift der Linkshänder (*Fig. 48, 49, 50*), S. 166.

XIV. — **Schnelligkeit des Schreibens und Lesens**: Angaben über die Schnelligkeit des stillen Lesens, des gesprochenen Wortes, der Stenographie, der Maschinenschrift, der Telegraphie und der Blindenschrift, S. 174. — Das Gesetz der geringsten Kraftaufwendung als Charakteristikum des modernen Fortschrittes und seine Anwendung auf den Inhalt dieses Buches, S. 178.

DRITTER TEIL.

Schlussfolgerungen für die Praxis.

XV. — **Die öffentliche und private Beleuchtung vom Standpunkte der Hygiene des Auges**: Tageslicht in den Schulen, S. 183. — Grundsatz, dass der Himmel selbst vom ungünstigsten Platz aus gesehen werden können muss (*Fig. 51*), S. 186. — Künstliche Beleuchtung, S. 192. — Das Wort des sterbenden Gœthe, S. 194.

XVI. — **Die Bücher und die Kurzsichtigkeit**: Anatomie und Physiologie, S. 195. — Warum ermüdet das Lesen mehr, als andere Beschäftigungen? S. 199. — Die Kurzsichtigkeit der Schüler und die Reform der Schulbücher, S. 202. — Die progressive Kurzsichtigkeit, S. 207. — Das von dem Autor vorgeschlagene und von Levasseur angenommene System der Wandkarten (*Fig. 52*), S. 210.

XVII. — **Kompakter Druck**: Die den Buchstaben zu gebende Form, S. 213. — Form der Zahlen, S. 220. — Dicke der Buchstabenstriche (*Fig. 53*), S. 220. — Die Anschwellungen (*Fig. 54, 55, 56, 57*), S. 223. — Approche und Durchschuss, S. 228.

Theorie der Druckdichtigkeit, S, 230. — Zeilenmesser (*Fig. 58*), S. 232. — Die fünf Mittel, den Raum zu sparen: 1. Fortfall des Durchschusses (*Fig. 59*). S. 234. — 2. Verkleinerung der Approche, S. 235. — 3. Verringerung der Breite der Typen, S. 236. — 4. Verkleinerung des Masses der Buchstaben (*Fig. 60, 61, 62*), S. 236. — 5. Weglassen der Ober- und Unterlängen, Kompakte Buchstaben, S. 240. — Muster von Buchstaben, die nach den eben entwickelten Grundsätzen gezeichnet sind (*Fig, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74*), S. 249.

XVIII. — **Verbreitung der Steilschrift**: Geschichtlicher Abriss, S. 253. — Schnelles Beliebtwerden der englischen Schrift, S. 254. — Die Entwicklung der Steilschrift in Frankreich, S. 259. — Satz der George Sand, S. 260. — Die Steilschrift in Amerika (*Fig. 75*), S. 264.

XIX. — **Schreibunterricht**: Form der Buchstaben, S. 267. — Umwandlung der Steilschrift in Schrägschrift, S. 268. — Muster für Steilschrift (*Fig. 76, 77, 78*), S. 269.

XX. — **Lesen gelehrt durch Schreiben**: Grundzüge der Methode (*Fig. 79*), S. 273. — Günstige Urteile der pädagogischen Presse, S. 275. — Leistungen der Methode (*Fig. 80*), S. 278.

XXI. — **Schreibtafel für Blinde**: Beschreibung der Tafel (*Fig. 81*), S. 275-279. — Muster der mit der Tafel erhaltenen Schrift (*Fig. 82*), S. 280.

XXII. — **Entzifferung schlechter Schriften**: Methodisches System. — *m* und *n*, S. 283.

XXIII. — **Graphologie**: Der heutige Stand der Graphologie, S. 284.

XXIV. — **Schreibsachverständigentätigkeit**: Notwendigkeit, die Schreibsachverständigentätigkeit auf physiologische Tatsachen zu gründen, S. 287. — Der Graphismus oder die « Hand » als Grundlage der wissenschaftlichen Untersuchung, S. 289. — Untersuchung pathologischer Schriften (*Fig. 83, 84, 85, 86*), S. 294.

XXV. — **Mittel zur Beschleunigung der Blindenschrift**: Langsamkeit des Braillelesens, S. 299. — Typographische Reform (*Fig. 87, 88, 89*), S. 301. — Verminderung der Zahl der Zeichen, S. 304. — Gekürzte Orthographie, S. 306. — Stenographie des Bruders Isidor Clé, S. 307. — Nutzen der Stenographie für die Blinden, S. 308. — Stenographie Ballu, S. 309. — Anpassung der Stenographie Aimé Pâris, S. 310. — Anpassung und Ausbreitung der Phonographie von Barbier (*Fig. 90, 91, 92, 93*), S. 310. — Umformung der Schrift Barbiers (*Fig. 94, 95, 96*), S. 313. — Einfache Phonographie, S. 317. — Phonographie mit Symphonen, S. 317. — Vollkommenere Stenographie, S. 318.

Schlussfolgerungen für Pädagogen: 1. Hygiene der Augen der Schüler, S. 321. — 2. Geringere Arbeitsaufwendung beim Leseunterricht; Unterstützung durch das Esperanto, S. 321. — 3. Besonderer Nutzen des Esperanto für die Blinden, S. 322.

Anhang:

a) **Die deutsche Schrift**, S. 327.

b) **Die Entwicklung der Stenographie in Deutschland**, S. 338.

REGISTER.

A

Seite

Abschnitte beim Lesen 136
Abstufungen der Buchstabentafeln nach verschiedenen Progressionen 93, 98
Aimé Pâris 32
Akkommodation und Alter 66
— und Kurzsichtigkeit 198
Akkommodationsveränderung beim Lesen 146
Akzente 160
Alcuin von Tours 12
Anisometropie 83
Anpassung des Auges an Lichtschwankungen 184
Antiqua 5
— Konstruktion der 334
— und Fraktur 334
— bei Prüfung des Sehvermögens 335
Apices 6, 9
Approche 228, 235
Astigmatismus 73
— physiologischer 80
— und Beruf 81
— und Kurzsichtigkeit 81
Autographie 289

B

Barbiers System 53
Bâtarde-Schrift 15
Beleuchtung, künstliche 192
Berufsstenographie 36, 350
Bewegungen der Augen beim Lesen 136
Blindenschrift, Lesen mit zwei Fingern 318
— und Tastschärfe 132
Brailles System 57
Brille und Entwicklung der Schrift 16
Brückescher Muskel 65, 197
Buchstaben, Angabe der Grösse nach Punkten 213

	Seite
Buchstaben, Breite der — und Lesbarkeit	236 ff.
— charakteristische Stelle der —	215
— Dicke der Striche der —	220
— Höhe der — und Lesbarkeit	256 ff.
— Kompakte	241
— lateinische als « Weltletter »	327
— mit Oberlängen	215
— mit Unterlängen	215
— typische Form der —	213
Buchstabenstriche, Anschwellungen der —	233
Bustrophedon	9, 10

C

Calamus	14
Capitularium Karls des Grossen	11
Chemische Strahlen und Auge	193
Coulée-Schrift	15

D

Deutsche Schrift, Langsamkeit der —	333
Dioptrie	67
Druckbuchstaben, Dicke der Striche der —	114 ff.
— Proportion der —	230
Druckertarif und Lesbarkeit	240
Druckgrösse, Abstufung der — in Schulen	204
Druckstellen beim Schreiben	332
Durchschuss	229, 235

E

Einigungssystem	345
Elemente, empfindliche der Netzhaut	88, 184
Elzevirbuchstaben	20
Emmetropie	65
Empfindlichkeit der Fingerspitzen	131
— — bei längerem Lesen	134
Englische Schrift	3
Erblichkeit und Kurzsichtigkeit	195
Erfindung der Buchdruckerkunst	18
Ermüdung der Augen durch Fraktur	334
Esperanto	43
— Bedeutung des — für das Blindenwesen	322

F

Fabrikmarke der Nationaldruckerei	25
Farbe des Druckes	201

Seite
Fechnersches Gesetz 105
Feder, abgeschrägte 331
— Absetzen der — beim Schreiben 332
— Einfluss der — auf die Entwicklung der Schrift . . . 13
Fernpunkt 65
Fernsehen und Ausdauer des Sehens 199
Finanzschrift 254
Fixierpunkt 87
Fovea centralis 87
Fraktur 333
— Nachteile der — 334
— bei Prüfung des Sehvermögens 335
— Konstruktion der — 335
Füllfederhalter beim Schreiben der Blinden 280
— Untersuchung des — auf Brauchbarkeit . . 281
Furchenschrift 9

G

Gabelsberger 340
Gänsekielfeder 13
Gebrauchsstenographie 36
Gelbe Brillengläser 193
Gelber Fleck 87
Gelbliches Papier 201
Geometrisches Stenographiesystem 340
Gesetz der geringsten Kraftaufwendung 178
Geschwindigkeit der Brailleschrift 176
— des Lesens 174
— der Maschinenschrift 175
— der Stenographie 176
— der Telegraphie 175
Glanz des Lichtes 102
Gotische Schrift 12, 328
Graphische Stenographiesysteme 341
Graphismus der Stenographie 39
Graphologie 285
Griffel 267
Grundstriche . . . . . 7 ff, 220

H

Haarstriche, Entwicklung der — 116, 118
— im Druck 220
Handelsstenographie 36
Handschriften, Leseübungen für schlechte — 283
Hieroglyphen 4
Höhe der Häuser und Strassenbreite 220
Hypermetropie 70

I

Seite

Ideographische Schriftsysteme 177
Intensität des Lichtes 103
Iradiation 101
— und Buchstabengrösse 223
Italienne-Schrift 254

K

Kapitale ägyptische 7
— der Antiqua 7
— normannische 7, 13
— quadratische 8
— römische 7
— verlängerte 8
Keilschrift 3
Konvexgläser bei Presbyopie 67
Kraftaufwand beim Schreiben 322
Kürzungen, stenographische 39
Kurse für Optiker 83
Kursivschrift 3, 11
Kurzsichtigkeit 67
— und Akkommodation 197
— und Alter unter 7 Jahren 196
— Disposition zur — 198
— Entstehung der — 69
— Objektive Feststellung der — 197
— — progressiven — 193
— und feiner Druck 128
— und Berufe . . . . . 200 ff.
— und Lesen 148
— und Steilschrift 261
— und Vorbeugungsmassregeln 70

L

Länge der Augendurchmesser 67
Lateinische Buchstaben 19
Lesbarkeit 8
— und Beleuchtung 113
— und Weite der Pupille 126
Lesen mit halbverdeckten Buchstaben 215
— Ermüdung durch — 195
— Erwachsener 221
— der Kinder 221
— vertikaler Reihen 145
Lesemethode Javals 273
Lettera formata 330
Leuchtender Punkt 101

Seite
Lichtmenge 103
Linien, Sichtbarkeit der — 107
Lithographie und Graphismus 289
Lithographische Schrift 166
Lumpenpapier 13

M

Macula lutea 87
Maschinen für Punktschrift 60
Matrize 17
Minuskeln . . . . . 11 ff.
Mnemotechnik 33
Modalbezeichnung, musikalische 47
Monogramme, stenographische 342
Morsesches System 43
Musikalisches Liniensystem 47

N

Nachbilder 202, 214
Nahpunkt 65
Nahsehen und Ermüdung 199
Neigung der Schrift im Altertum 253
Netzhautstäbchen 87
Netzhautzapfen 87
New-York point 59
Normalzeile Brailles 58

O

Oberlängen und Lesbarkeit 243
Oghamisches Alphabet 29
Ophthalmometer 76
Optotypie von Snellen 90
Orthographie, gekürzte der Blindenschrift 303, 306
— phonetische 41

P

Papierpreis, Einfluss des — auf die Entwicklung der Schrift . 13
Pathologische Schriften 294
Patrize 17
Phönizische Schrift 5
Phonetische Orthographie 300
— — in der Stenographie 347
Photometer 106
Presbyopie 65
— und feiner Druck 127

Seite

Probebuchstaben von Giraud Teulon 88
— — Javal 91
— — Snellen 88
— — Stellwag von Carion 88
Probetafeln von Goulier 74
— sprechende photometrische 108
Punctum proximum 65
— remotum 65
Punkte, Sichtbarkeit weisser — auf schwarzem Grund und schwankende Beleuchtung 106
Punktbuchstaben, Grösse der — 303
Punkte auf dem *i*, Nachteile der — 160
Punkttafel von Braille 58

R

Reform der Orthographie 170
Regletten 213
Regulierorrichtungen des Auges 84
Renaissance und Buchdruckerkunst 12
Rillentafel 54
Römische Buchstaben 19
Rotationskörper 73
Ruckweise Bewegung der Augen beim Lesen 135
Rundschrift 15, 254

S

Sarkophag des Echmunazar 5
Sehschärfe 78, 89
— normale 91
— mittlere 91
Sekante 39
Sensibilität der Netzhaut 104
Sichtbarkeit, vollkommene 8
Sidonische Schrift 5
Sigel 41, 342
Skiaskopie 78
Spannmuskel der Aderhaut 65, 197
Spiegelschrift 166
Strahlentafel 78
Symbolische Vokalbezeichnung 342
Symphone 317

Sch

Schematische Form der Druckbuchstaben 113
Schielen, Prophylaxe des — 150
— und Lesen 151

Seite
Schnelligkeit der Blindenschrift 176
— des Denkens 169
— des Lesens 169
— der Musik 175
— des Schreibens 169, 174
— der Telegraphie 175
Schnellschreiben und Schönschreiben 162
Schnellstenographie 36
Schönschreibekunst 162
Schrägschrift 165
Schreiben mit Bleistift 267
— mit aufgelegtem Ellenbogen 156, 158
— mit Griffel 267
— Schwingungen der Hand beim — 155
Schreibmaschinen 43
— für Blindenschrift 60
Schreibmethode von Carstairs 257
Schreibschrift, deutsche 331
Schreibsystem von Mascaro 60
Schreibtafel für Blinde 279
Schreibtakte 332
Schreibunterricht, Anfangsgründe des — 267
Schrift, bâtarde 15
— coulée 15
— deutsche . . . . . 327 ff.
— englische 15
— epigraphische 3
— italienische 15
— kursive 3
— nationale 327
— Schwabacher 330
Schrift Ataktischer 294
— der Kinder 163
— der Librarii und Notarii 12
— der Linkshänder 166
— der päpstlichen Kanzlei 13
Schrift und Körperhaltung 159, 163
— und Papierlage 159
Schrift, Fälschung der — 291
— Graphismus der — 289
— Morphologie der — 289
— Topographie der — 289
Schriftexpertisen 288
Schulen und Nebengebäude 189
Schulgebäude und Himmelsrichtung 186
Schulkurzsichtigkeit 202
— und feiner Druck 203
— und Preis der Schulbücher 205
— und schlechte Beleuchtung 204
— und Schrägschrift 206

Seite
Schulkurzsichtigkeit und Wandkarten 210
Schwankungen des Tageslichtes 183
Schwarz als Druckfarbe 201
Schwarzes Papier, Reflexionsvermögen des — 105

St

Staphylom, hinteres 196
Steilschrift 163
— Verbreitung der — 253, 259
Stele von Mesa 5
Stenographie als Hülfsmittel beim Leseunterricht und für die Orthographie 46
— elementare 36
— deutsche 338
— und Blindenschrift . . . . . 303 ff.
Stenographiermaschinen 44
Stenographische Spiele 46
Sternenhimmel als Photometer 105
Stereotypie 18
Stoichedon 5
Stolze 343
Strichpunkt des Dr. Vezien 60

T

Tachygraphie 32
Tafeln von Ewing 99
Tagesbeleuchtung 183
— von beiden Seiten in Schulen 188
Tageslicht und Ametropien 185
— Verteilung des — in Schulen 186
Tastempfindlichkeit 133
Tastschärfe 131
Testament von la Boussinière 291
Textur 329
Tironische Noten 11, 31
Typographischer Punkt 230
Tyrische Schrift 5

U

Unterlängen und Lesbarkeit 242
Unzialbuchstaben und Kapitale 14
Unzialschrift 5, 10

V

Vokalbezeichnung in der Stenographie 342

W

Seite
Wandkarten und Lesbarkeit 211
Wirbelsäulenverkrümmung 164

Z

Zeichen, lose, in der Blindenschrift 305
Zerstreuungsbilder auf der Netzhaut 122
— und Unterscheidungsvermögen 124
Zerstreuungskreise 122
— und Lesbarkeit 125
Ziliarmuskel 65, 197
Zinnsches Bändchen 197
Zylindergläser 75, 82
Zypriotische Schrift 4

DEM DOKTOR ZAMENHOF,

meinem Kollegen in der Augenheilkunde,

dem Erfinder der internationalen Hilfssprache «Esperanto»,

widme ich dieses Buch

als Zeichen der Bewunderung und Hochachtung.

Emile JAVAL.

EINLEITUNG (1)

Seit mehr als drei Jahrtausenden haben sich die Buchstaben, deren der Mensch sich zum Aufschreiben seiner Gedanken bedient, fast ohne Methode nach dem Lauf der Umstände entwickelt. So ist es gekommen, dass unsere modernen Schriftarten, von der des A-B-C-Schützen angefangen bis zum elegantesten Buchdruck, eine Beleidigung des gesunden Menschenverstandes sind und nur infolge des Jahrhunderte alten Schlendrians, der sie von Generation zu Generation überliefert, geduldet werden.

Vom Standpunkte der Hygiene des Auges bietet unser Buchdruck und besonders unsere Handschrift ernste Nachteile. Die Notwendigkeit, mit immer grösserem Eifer und von einem immer zarteren Alter an beginnend, Buchstaben zu lesen, deren Grösse immerfort verringert worden ist, hat das immer häufiger werdende Auftreten der Kurzsichtigkeit der Schüler zur Folge gehabt.

Bevor man aber Reformen mit einiger Aussicht auf Annahme vorschlagen kann, muss man sich zuvor darüber unterrichten, was bisher in dieser Beziehung ge-

(1) Die Einleitung ist mit Buchstaben von 10 Punkten mit Durchschuss von 2 Punkten, der Text des Buches in 9 Punkten mit Durchschuss von 1 Punkt und die eingeschalteten Zitate sind in 8 Punkten ohne Durchschuss gesetzt. Diese verschiedenen Buchstaben der Firma Deberny sind alle drei von gleicher Lesbarkeit. Diese Buchstaben wurden den Vorschriften meiner früheren Veröffentlichungen entsprechend graviert, ausserdem hat die Firma Deberny nach den im Kapitel XVII enthaltenen Anweisungen soeben die Typen (Serie 18) herausgegeben, die zum erstenmal in vorstehender Einleitung in die Erscheinung treten.

Ref. 243.

schehen ist. Der erste Teil enthält daher eine Darstellung der Jahrhunderte langen Entwicklung der traditionellen Schrift und des Buchdruckes; man findet darin auch Angaben über drei neuere künstliche Schriften : die stenographische, musikalische Schrift und Blindenschrift.

Die Kapitel des zweiten Teiles bilden eine Zusammenstellung scheinbar nicht zusammenhängender Gegenstände dar, weil von verschiedenen Seiten her die theoretischen Grundlagen aufgesucht werden mussten, auf welchen die Begründung von Regeln möglich war, welche, sei es zur Verbesserung der Hygiene, sei es zur Erleichterung der Aufgabe des Lesers und Schreibers von Nutzen sind. Ausserdem mussten die Tätigkeit der Hand beim Schreiben und die des Auges beim Lesen analysiert werden, ferner muss man, da weder die Bücher noch die Lese- und Schreibmethoden ausschliesslich für tadellose Augen ausgeführt werden sollen, bei deren Erwägung die wichtigsten optischen Fehler des Auges kennen lernen und sorgfältig in Betracht ziehen.

Ich bin der Ansicht, dass der, dem es gelänge, die Menschheit von den Verwechselungen zu befreien, die bei eiliger Schrift zwischen *u* und *n* auftreten, seine Mühe nicht zu bereuen brauchte, selbst wenn er sein ganzes Leben der Erreichung dieser anscheinend so unbedeutenden Verbesserung geopfert hätte. Denn was bedeutet die Dauer eines menschlichen Lebens im Vergleich zu den Jahrhunderten, welche bei einer täglich von 100 000 000 Menschen ersparten Minute herauskommen?

Soviel als nur irgendwie möglich habe ich das Prinzip der *Nützlichkeit* oder der *geringsten Kraftanstrengung* in Anwendung gebracht. In manchen Fällen kann es angebracht sein, *radikale* Reformen zu verlangen, wie ich es mit Erfolg in der Bezeichnung der Nummer optischer Gläser getan habe. Der Radikalismus ist zu empfehlen, wenn das zu Ersetzende möglichst schlecht ist; denn der völlige Wechsel der Gewohnheiten wird dann mit we-

niger Widerstand angenommen. Meistens aber muss man sich damit begnügen, weniger tiefgreifende Reformen zu erstreben, wie ich es für das Mass der Sehschärfe, das Schreiben der Kinder und die Form der Druckbuchstaben u. s. w. gemacht habe.

Um hier diese Anschauungsweise an einem leicht zu fassenden Beispiele zu erläutern, wollen wir den ersten Buchstaben des Alphabetes betrachten, indem ich dabei angebe, was zur Verbesserung seines Graphismus zu versuchen wäre. Es ist zweckmässig, die Anstrengung zu verminderen, die er beim Lesen und Schreiben benötigt. Klein wird zwar der Nutzen für den Einzelnen, gross die Anstrengung dieser Neuerung sein, aber Unzählige werden die Wohltaten der Reform geniessen, wenn sie gelingt. Man darf daher nicht zögern, ans Werk zu gehen, wenn man nach vorherigem Ueberlegen und Abwägen der Aussichten auf Erfolg zu der Hoffnung auf ein günstiges Resultat gekommen ist. Um die Weglassung des horizontalen Striches, der unnützerweise unser A kompliziert, zu erreichen, müsste man zunächst auseinandersetzen, wie die ägyptische Hieroglyphe, die den Kopf eines Ochsen mit den Hörnern von vorne gesehen darstellte, dem Buchstaben *aleph* des semitischen Alphabetes zum Ursprung gedient hat, von wo das *alpha* der Griechen herstammt, wohingegen das elegante phönizische *lameth* sich in *lambda* (Λ) verwandelte, dessen Aehnlichkeit mit dem A dazu nötigte, in diesem letzteren den kleinen wagerechten Strich beizubehalten, der zwar weniger gefährlich, aber ebenso unnütz ist, wie der Wurmfortsatz unseres Dickdarmes, der von den modernen Aerzten so sehr als schädlich verschrieen wird. Nach dieser Beweisführung würden die Archäologen vielleicht einer Vereinfachung unseres A beistimmen, aber das Publikum würde ihnen nicht folgen. Bis zum Ende der Welt wird man ohne zu wissen, warum, den Strich im A beibehalten, und es wäre töricht, Bemühungen zu seiner Unterdrückung zu machen. Wenn wir

dagegen mit den Beweisstücken in der Hand dartun, dass der Kopf unseres kleinen Druckbuchstabens a nach und nach von den Graveuren vergrössert worden ist, und dass dieser Buchstabe viel leserlicher wird, wenn man diesen Teil kleiner macht, so kann man wenigstens für die kleinen Buchstaben hoffen, dass die Graveure, sich unsern Beweisen fügen, wie es der Verfertiger der in diesem Vorwort benutzten Buchstaben getan hat.

Meine Erblindung hat die Aufgabe meines geschickten Mitarbeiters erschwert, der grosse Mühe hatte, nur nach einfachen mündlichen Angaben die zahlreichen Zeichnungen auszuführen, mit denen er diesen Band bereichert hat. Vielleicht ist mein Leiden aber doch nicht ohne Ausgleich geblieben; denn es hat mich dazu befähigt, die die Blindenschrift behandelnden Teile mit mehr Sachkenntniss abzufassen.

In einem Schlusskapitel habe ich die für diejenigen meiner Leser erforderlichen Punkte zusammengestellt, welche sich aus Beruf oder Neigung dem Unterricht der Kinder und der Jugend gewidmet haben, und die in der täglichen Praxis sich die Ergebnisse meiner Studien zu Nutzen machen wollen.

Das Buch wendet sich schliesslich noch an diejenigen, welche Vorschriften zur Erhaltung ihrer Augen wünschen, an die Verleger, denen es am Herzen liegen sollte, nur Bücher herauszugeben, welche vom Standpunkte der Hygiene des Auges tadellos sind, an die Baumeister, die mit dem Bau von Schulen betraut sind, an die Schreibsachverständigen und im allgemeinen an alle diejenigen, welche sich für Schriftkunde interessieren.

Emile JAVAL.

Paris, August 1905.

AN DEN LESER DER II. AUFLAGE (1)

Die überraschende Schnelligkeit, mit welcher die erste Auflage dieses Buches vergriffen war, hat mir keine Musse gelassen, in dieser zweiten Auflage alle die Aenderungen und Zusätze anzubringen, die man mir als zweckmässig bezeichnet hat. Dennoch hat die Hilfe einer verständnisvollen und getreuen Gehülfin es mir ermöglicht, die fehlerhaftesten Partien, im besondern die lange Fussnote, welche auf Seite 94 beginnt, richtig zu stellen.

Verschiedene Abbildungen sind erneuert worden; denn da ich auf den Gedanken gekommen bin, die Klischees durch befühlen zu prüfen, so konnte ich Fehler entdecken, die mir bei der ersten Auflage entgangen waren: ich mache besonders auf die Figuren 33, 34, 35 und 58 aufmerksam. Die Tafel, welche sich der Seite 252 gegenüber befindet, ist ebenfalls auf photographischem Wege neu hergestellt worden. Bei dieser Gelegenheit habe ich auf derselben eine Verkleinerung der Figur 34, die vom theoretischen Standpunkte aus so wichtig ist, eingefügt.

Ich kann der Freude nicht widerstehen, zu konstatieren, welche Fortschritte einige der von mir empfohlenen Reformen seit weniger als einem Jahre gemacht haben. Dank der unablässigen Bemühung und weisen Vorsicht des Herrn Barès ist die orthographische Reform auf dem Punkte, vom *Conseil supérieur de l'Instruction publique* angenommen zu werden. — Gleichfalls auf bestem Wege ist die Annahme der Steilschrift für die Unterklassen des Elementarunterrichtes. — Die Methode

1) Das Nachstehende ist mit denselben Buchstaben gedruckt, wie das Vorhergehende, aber ohne Durchschuss.

der Musikschrift, der ich ein Kapitel gewidmet habe, ist in der Normalschule der Lehrer des Seinedepartements, und was noch wichtiger ist, an der *Ecole Alsacienne* in Paris, diesem Laboratorium für pädagogische Fortschritte, eingeführt worden. — Die Annahme meiner Achsenbezeichnung für die Verordnung von Zylindergläsern (Seite 83), die schon in den beiden Amerika im Gebrauch ist, hat im Hôtel-Dieu in Paris die offizielle Bestätigung erhalten : die Sache ist gewonnen. — Schliesslich fährt die Hilfssprache *Esperanto* fort, sich lebhaft zu verbreiten und ich hoffe, dass das nächste Jahr nicht vorübergeht, ohne dass in diese Sprache die graphischen Reformen eingeführt werden, die ich in meiner Ausführung über den Mechanismus des Lesens gefordert habe.

Emile JAVAL, August 1906.

5, Boulevard de Latour-Maubourg.

Man vergleiche auf Seite IV eine Liste der Werke des Autors.

BEGLEITWORT.

Die Physiologie des Lesens und Schreibens ist die Uebersetzung des letzten Lebenswerkes des am 20. Januar 1907 gestorbenen französischen Gelehrten und Augenarztes, Professor Emile Javal in Paris, dessen hervorragende Leistungen auf wissenschaftlichem Gebiet ihm ebenso sehr Ruhm und Anerkennung in der ganzen Welt verschafft haben, wie sein überaus tragisches Geschick das wärmste Mitgefühl nicht nur seiner Fachgenossen, sondern jedes denkenden Menschen hervorruft.

Am 5. Mai 1839 in Paris geboren, trat Emile Javal nach glänzender Absolvierung des Lycée Bonaparte in die Ecole des Mines ein, wo er das Ingenieurexamen bestand.

Ohne Zweifel hätte der hochbegabte junge Mann, dem ein ausserordentlich lebhafter Arbeitsdrang es ganz unmöglich machte, auch nur eine Sekunde müssig zu sein, und der sich ebenso sehr guter Verhältnisse, wie einflussreicher Verbindungen erfreute, auch auf diesem Wege Hervorragendes geleistet; aber ein wirklich rührender Umstand lenkte sein Leben in ganz andere Bahnen.

Eine siebzehn Jahre jüngere Schwester Javals fing nämlich an zu schielen, und aus Liebe zu diesem Kinde, dem Javal ausserordentlich zugetan war, warf er sich mit dem ihm eignen hartnäckigen Eifer auf das Studium des Schielens und fasste den Gedanken, dieses Leiden durch methodische Uebungen der Augen zu beseitigen.

Wenngleich es nun auch in der Natur der Sache liegt, dass eine solche Behandlungsart des Schielens unter allen Umständen auf sehr beträchtliche Schwierigkeiten stösst

und in sehr vielen Fällen an sich schon wirkungslos bleiben muss, so ist es doch Javals unbestrittenes Verdienst, durch seine Bemühungen einer rationellen Behandlung des Schielens, die sich nicht kritiklos auf die Operation allein beschränkt, die Wege gewiesen zu haben.

So war der junge Ingenieur durch sein gutes Herz und den in ihm so lebendigen Drang, sich anderen nützlich zu erweisen, schon stark zur Augenheilkunde herüber gezogen, als ein Umstand eintrat, der ihn veranlasste, sich ganz dem Studium der Medizin, im besondern der Ophthalmologie, zu widmen.

Wegen leichter Sehstörungen und eines Bindehautkatarrhes konsultierte er einen Pariser Spezialisten, in dessen Wartezimmer sich ein Kästchen mit den damals eben in den Handel gekommenen Zylindergläsern befand. Zum Zeitvertreib probierte er dieselben und fand plötzlich ein Glas darunter, mit dem er bedeutend besser sehen konnte, als zuvor. Sofort war sein Entschluss gefasst: er studierte Medizin und bestand mit 29 Jahren glänzend sein Examen.

Schon als Student entwickelte er eine ungemein fruchtbare wissenschaftliche Tätigkeit. Seine zahlreichen und wichtigen Arbeiten aus dieser Zeit betreffen fast alle das Schielen und den Astigmatimus (unregelmässiger Bau der Hornhaut). Besonders die Kenntnis der letzteren Anomalie lag damals noch sehr im Argen, und nicht das geringste Verdienst Javals besteht in der Erfindung ebenso ingeniöser wie zweckmässiger Apparate zur Untersuchung des Auges nach dieser Richtung. Von der wichtigsten Erfindung auf diesem Gebiete, dem Ophthalmometer, wird noch weiter unten die Rede sein.

Sodann veranstaltete Javal gemeinsam mit seinem Freunde Klein eine meisterhafte Uebersetzung der *Physiologischen Optik* von Helmholtz, eine Riesenarbeit, deren Wert man nur ermessen kann, wenn man die Bedeutung dieses Werkes für die Entwicklung der modernen Augenheilkunde kennt und zugleich bedenkt, dass damals die Kenntnis der deutschen Sprache unter den französischen Gelehrten noch

weit weniger verbreitet war, als es heute in immerhin noch sehr bescheidenem Masse der Fall ist, und dass also diese Fundgrube ophthalmo-physiologischen Wissens erst durch Javals Bearbeitung — es ist nicht allein eine wortgetreue Uebersetzung — der französischen Augenheilkunde erschlossen wurde.

In dieselbe Zeit fallen die erfolgreichen Bemühungen Javals, an Stelle der alten unpraktischen Zollbezeichnung der Brillengläser (und Linsen überhaupt) der « Dioptrie » (vergl. Seite 67) zur Anerkennung zu verhelfen. Auch dies ist ein Verdienst Javals, das, so unscheinbar es auch auf den ersten Blick sein könnte, in der Tat doch nicht hoch genug angeschlagen werden kann.

Nach dem Kriege von 1870, den Javal in der französischen Nordarmee mitmachte, liess er sich als Augenarzt in Paris nieder.

Jetzt begann er auch sein Interesse der Hygiene des Sehens und der Physiologie des Lesens und Schreibens zuzuwenden. In zahlreichen grossen und kleineren Veröffentlichungen legte er seine nicht immer mit den allgemein geltenden Ansichten in Einklang stehenden Anschauungen dar, die er schliesslich nochmals am Ende seines tatenreichen Lebens zu einem einheitlichen Ganzen, eben der vorliegenden *Physiologie des Lesens und Schreibens*, zusammenfasste.

Von grösster Wichtigkeit für die wissenschaftliche Tätigkeit des Gelehrten, der ein Jahr vorher Direktor des neugegründeten ophthalmologischen Laboratoriums der Sorbonne geworden war, ist das Jahr 1880: zusammen mit Dr. H. Schiötz aus Christiania begann er die Konstruktion des Ophthalmometers, eines Instrumentes zur Messung der Hornhaut, das heute jedem Augenarzte unentbehrlich ist, und das den Namen seiner Erfinder durch die ganze Welt getragen hat. Seine Bedeutung erhellt am besten daraus, dass Javal selbst sagt (Seite 78), mit dem neuen Instrument seien an einem Tage mehr Messungen der Hornhäute

ausgeführt worden, als in 25 Jahren von zahlreichen Untersuchern zusammen nach der alten Methode.

Wenn äussere Verhältnisse einen Menschen glücklich zu machen vermögen, so traf dies bei Javal in hohem Masse zu: seine hervorragenden wissenschaftlichen Leistungen hatten ihm sehr verdientermassen einen Weltruhm verschafft und ihn mit unter die ersten Männer gestellt, denen die moderne Augenheilkunde ihren Aufschwung verdankt; auch war er Mitglied der Académie de Médecine geworden. In politischer Beziehung nahm er als Abgeordneter des Yonnedepartements eine angesehene Stellung ein und überdies besass er ein sehr glückliches Familienleben.

Da nahte sich das Verhängnis, wie es ergreifender für einen Augenarzt kaum gedacht werden kann. Schon im Jahre 1881 hatte er die ersten Anzeichen von chronischem grünen Star am rechten Auge gespürt, der, langsam fortschreitend, nach vier Jahren eine Operation dringend erforderlich machte. Obschon dieselbe von einem der ersten Operateure in hervorragender Weise ausgeführt wurde, ging die Sehkraft des rechten Auges doch völlig verloren. Leider wurde auch das linke Auge von derselben schrecklichen Krankheit befallen und trotz mehrfacher, meisterhaft ausgeführter Operationen erblindete auch dieses Auge vollkommen.

Eine härteres Schicksal, eine grausamere Ironie des Geschickes kann man sich kaum denken: die Wissenschaft, die Javal einen grossen Teil ihrer Existenz verdankte, ihre berufensten Vertreter, die aus der ganzen Welt hülfsbereit herbeieilten, vermochten nicht, den Kranken, der selbst durch seine Entdeckungen ungezählten Tausenden in allen Weltteilen das Sehvermögen gerettet hatte, vor dem schrecklichen Los der Erblindung zu bewahren!

Und doch war dieses entsetzliche Unglück nicht im Stande, den heldenhaften Geist dieses wahrhaft grossen Mannes niederzuwerfen.

In ruhiger Voraussicht der unaufhaltsam kommenden Erblindung hatte er, als ihm eignes experimentelles Arbeiten unmöglich wurde, sein grosses wissenschaftliches Material gesammelt, so dass er es mit Hilfe Sehender, wobei ihm seine Frau, eine geborene Deutsche, zur Seite stand, noch weiter verwerten konnte. Immer noch von dem Wunsche beseelt, anderen nützlich zu sein, brachte er es sogar über sich, selbst seinem traurigen Geschicke noch eine gute Seite abzugewinnen : in seinem Buche *Entre aveugles* lässt er uns einen höchst eigenartig anmutenden Blick in die eigentümliche Welt der Blinden tun. Das auch ins Deutsche übersetzte Werk hatte grossen Erfolg und enthält nützliche Ratschläge für Erblindete und Augenkranke.

Im Jahre 1905 veröffentlichte er dann sein letztes Werk: *Die Physiologie des Lesens und Schreibens.* Bei der Lektüre muss man sich oft fragen, wie es möglich ist, dass ein Blinder ein solches Werk verfassen konnte. Das Buch hatte in Frankreich einen solchen Erfolg, dass die erste Auflage schon innerhalb Jahresfrist vergriffen war.

Es ist, wie Javal in der Vorrede sagt, nicht nur für Aerzte bestimmt, sondern für alle, die mit dem Schreib- und Druckwerk irgendwie zu tun haben, und im besondern auch für die Lehrpersonen. Ausserdem aber enthält es wichtige Vorschläge zur Verbesserung der Blindenschrift, ein Gebiet, auf dem Javal, wie er selbst so schmerzlich sagt, durch sein trauriges Los erst kompetent geworden ist.

Das Erscheinen der vorliegenden Uebersetzung hat sich leider infolge grosser Schwierigkeiten erheblich verzögert.

In der Hauptsache lagen dieselben darin begründet, dass der Text mit Lettern gedruckt werden musste, die von der französischen Giesserei Deberny & Co. besonders hergestellt, am genauesten den Forderungen Javals an Lesbarkeit der Druckbuchstaben entsprechen (vergl. Seite 243). Diese Typen waren in Deutschland nicht zu haben, und trotz aller Bemühungen, die von dem Verleger, Herrn Wilhelm Engelmann, und mir angewandt wurden, war keine der

vielen deutschen Druckereien, an die wir uns gewandt haben, dazu zu bewegen, sich diese Debernyschen Typen, deren Schönheit und ausserordentliche Klarheit genugsam für sich sprechen, anzuschaffen. Schliesslich fanden wir doch noch in letzter Stunde bei dem Buchdruckereibesitzer Herrn Ernest Meininger in Mülhausen i. Els. verständnisvolles Entgegenkommen, und so ist denn durch die grossherzige Liberalität des Verlags und der Druckerei, für die ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche, das Erscheinen der Uebersetzung möglich geworden.

Eine weitere Schwierigkeit lag in den vielen Klischees mit französischem Text. Obschon es gewiss sehr wünschenswert gewesen wäre, auch den Text dieser Abbildungen in deutscher Sprache zu bringen, so muss dies doch einer etwaigen späteren Auflage vorbehalten werden, da einerseits die Figuren auch mit dem französischen Wortlaut jedesmal deutlich das erkennen lassen, worauf es ankommt, und andererseits eine Ausführung der Klischees in deutsch eine Auslage erfordert hätte, die selbst der so bekannten Generosität des Engelmannschen Verlags nicht zugemutet werden konnte.

Da das französische Original die deutsche Schrift und Stenographie zum Teil gar nicht, zum Teil nur sehr stiefmütterlich behandelt, so habe ich diese in einem kurzen Nachtrage besonders besprochen.

Mit dem lebhaftesten Interesse und der grössten Bereitwilligkeit hat Javal meine Arbeit verfolgt und gefördert und die dadurch entstandene sehr umfangreiche Korrespondenz mit Hilfe seiner im XXI. Kapitel beschriebenen Tafel bis kurz vor seinem Tode selbst erledigt, obschon, um das Mass seiner Leiden vollzumachen, bereits eine unheilbare Krankheit sein Leben bedrohte, der er im Alter von erst 67 Jahren erlag. Noch kurze Zeit vor seinem Tode hat er sich die letzten Seiten meines Manuskriptes vorlesen lassen.

Ich habe bereits oben erwähnt, dass Javals Veröffentlichungen nicht immer ohne Widerspruch geblieben sind, im besondern handelt es sich dabei um seine Theorie über

die Entstehung der Kurzsichtigkeit, die auch in der *Physiologie des Lesens und Schreibens* eine nicht unwichtige Rolle spielt. Es ist hier nicht der Ort, die Berechtigung dieser Widersprüche zu prüfen oder die heute mehr Anhänger zählenden anderen Theorien zu erörtern, und zwar kann man um so eher darauf verzichten, als einerseits keine dieser Theorien ganz einwandsfrei dasteht und andererseits bei Befolgung der Ratschläge Javals in dieser Hinsicht niemals ein Schaden angerichtet werden kann.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, allen denen, die mich bei der vorliegenden Arbeit unterstützt haben, auch an dieser Stelle meinen besten Dank auszusprechen. In erster Linie gebührt derselbe der hochverehrten Gattin des Verstorbenen, die als « verständnisvolle und getreue Gehülfin » es ihrem Manne in der tiefen Nacht seines Unglückes ermöglichte, seine wissenschaftlichen Arbeiten fast in derselben Weise fortzusetzen, wie früher. Nur durch ihre aufopfernde Mitarbeit und den glücklichen Umstand, dass sie eine geborene Deutsche ist, und Javal das Deutsche vollkommen beherrschte, konnte der Blinde wortgetreue Kenntnis meines Manuskriptes erhalten. Ferner haben mich in sehr dankenswerter Weise durch Erteilung erbetener Auskünfte und liberale Ueberlassung von Schriftmustern u. s. w. unterstützt die Reichsdruckerei und verschiedene Giessereien, von denen ich mit besonderem Danke Schelter & Giesecke in Leipzig und Bauer & Co. in Stuttgart nennen möchte. Ferner hätte ich meine Arbeit kaum mit dem unbedingt erforderlichen Verständnis für die Technik der Druckerei anfertigen können, wenn nicht der Mitinhaber der hiesigen Buchdruckerei I. H. Meier, Herr August Meier, mir in der entgegenkommendsten Weise die Besichtigung seiner modern eingerichteten Druckerei gestattet und mich in die Geheimnisse der « schwarzen Kunst », so weit erforderlich, eingeweiht hätte. Ihm gebührt daher mein Dank ebenso sehr, wie dem weit über die Grenzen meines Heimatlandes hinaus bekannten und hochgeschätzten Blindenlehrer, dem Herrn Rektor

Pauss aus Crefeld, der mich eingehend theoretisch und praktisch die Blindenschrift kennen lehrte. Schliesslich sei, last not least, dankbarst der unermüdlichen Mitarbeit meiner Frau gedacht, die, mir in meinem Berufe ein unentbehrlicher Assistent, auch getreulich bei der Anfertigung des Manuskriptes geholfen hat.

Dr. Haass.

Viersen, im Oktober 1907.

I. TEIL.

Geschichtliche Vorbemerkungen.

Dieser Teil besteht aus sechs Kapiteln, in denen die Geschichte der Schrift von zwei sehr verschiedenen Standpunkten aus betrachtet wird.

In den drei ersten handelt es sich um die natürliche Entwicklung der Schrift im Laufe der Zeiten, während die drei letzten von drei Schriftarten, der stenographischen, musikalischen und anaglyptographischen oder erhabenen Schrift handeln, die alle drei neue und künstliche Schöpfungen sind.

Die in den ersten drei Kapiteln enthaltene Geschichte beschränkt sich auf Darlegung der Tatsachen, deren Kenntnis Licht auf die theoretischen Erörterungen und praktischen Folgerungen zu werfen vermag, welche den Gegenstand dieses Buches bilden. Die im IV., V. und VI. Kapitel enthaltenen Angaben sind ebenfalls auf das zum Verständnis der Schlussfolgerungen des dritten Abschnittes Notwendige beschränkt.

BOSTON MEDICAL
MAR 9 1918
LIBRARY

I. KAPITEL.

Entwicklung der Inschriftenkunde.

Die ältesten Schriftproben, welche wir besitzen, sind in Stein eingegrabene Inschriften, und obgleich man das Nichtmehrvorhandensein von Dokumenten, welche auf vergänglicherem Material geschrieben sind, durch die zerstörende Wirkung der Jahrhunderte erklären könnte, erscheint es nichtsdestoweniger sehr wahrscheinlich, dass die Aufzeichnung wichtiger Ereignisse anfangs hauptsächlich auf hartem Material geschah, und zwar durch vertiefte Einmeisselung. So ist es, wenigstens wie es den Anschein hat, in Aegypten geschehen; denn die ältesten Papyrus geben ziemlich getreu die Hieroglyphen der Denkmäler wieder, und man kann verfolgen, wie die Tintenschrift nach und nach Vereinfachungen durchgemacht hat, um allmählich das Aussehen der Kursivschrift anzunehmen. Nach dem Beispiel der Inschriftenkenner sagen wir, eine Inschrift ist kursiv, wenn die Form der Buchstaben auf ihre Bestimmung zu geläufigem Gebrauch hinweist; eine «englische» oder «bâtarde» Schrift ist *kursiv*, sei sie auch in härtesten Stein eingegraben, und die modernen *Kapitale* sind *epigraphische Schriften*, selbst wenn wir sie mit rascher Hand auf der schwarzen Tafel entwerfen.

Die ältesten epigraphischen Schriftzeichen, die Keilschrift einerseits und die Hieroglyphen andererseits, haben die Eigentümlichkeit, dass sie nicht aus gleichförmig dicken Strichen bestehen.

Die Keilschrift auf Stein oder Ziegel verdankt ihren Namen der Form der Elemente, aus denen sie sich zusammensetzt: denkt man sich nämlich Stifte, ähnlich wie Hufbeschlagnägel, in weichen Ton eingedrückt, wobei einige wenige dieser Eindrücke sich kreuzen, die einen senkrecht, die anderen wagerecht und ganz wenige schräg stehen, so bilden diese durch ihre Zusammenstellung die Keilschrift.

Es ist begreiflich, dass gerade die Leichtigkeit der Gravierung in Stein diese Art von Schriftzeichen in einem primitiven Zeitalter hätte wählen lassen können, aber es ist nur gerecht, hinzuzufügen, dass dieses Prinzip der Schrift eine der geistreichsten Erfindungen gewesen ist. Die Grup-

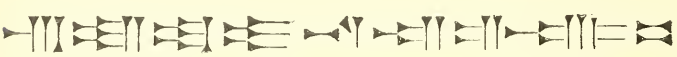


Fig. 1. — Keilförmige Abart.

pen der Keilstriche bieten grosse Kombinationsmöglichkeiten mittels der Anwendung eines einzigen Zeichens dar: es werden keine schwer rein zu zeichnende Kurven angewandt und fast nie schräge Linien, deren Unzuträglichkeiten weiter unten besprochen werden. Endlich ist die Sichtbarkeit der verschiedenen Gruppen fast die nämliche, und das ist ein Vorzug, nach dem jede Schriftart sorgsam trachten sollte.

Gerade wie die Keilschrift werden auch die ägyptischen Hieroglyphen nicht aus stets gleich dicken Strichen gebildet. Beispielsweise geschieht die Darstellung eines Vogels nicht durch einfaches Zeichnen der Umrisse des Vorbildes, sondern der Künstler meisselt, nachdem er die Konturen gezeichnet hat, eine gleichmässige Steinschicht im ganzen Umfange der Silhouette, die er erhalten will, weg.

Mit Ausnahme vielleicht nur der beiden genannten Beispiele bestehen die antiken Inschriften jedoch aus gleich starken Strichen: es giebt keine Grund- und Haarstriche. Alle Charaktere sind aus Strichen von derselben Dicke und Tiefe gebildet, und man sieht, wenn man das Zypriotische,

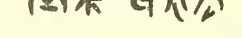


Fig. 2. — Zypriotische Abart.

dessen Striche nach allen möglichen Himmelsgegenden auseinandergehen, ausnimmt, die Hieroglyphen und Keilschrift Buchstaben Platz machen, welche, gerade wie unsere heutigen grossen Buchstaben, aus senkrechten und wage-

rechten Strichen im Verein mit einer kleinen Anzahl von Bogen und Schräglinien zusammengesetzt sind.

Derart sind zum Beispiel die Buchstaben der phönizischen Inschrift, aber mit der Ausnahme, dass in der sidonischen Abart dieser Schrift die Buchstaben, ähnlich wie in unserer *italienischen Schrift* eine Neigung haben, welche einen Winkel von 15-30 Grad erreichen kann. Das Museum des Louvre bietet hierfür ein Beispiel auf dem berühmten

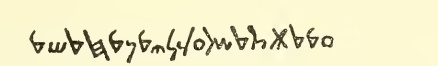


Fig. 3. — Sidonische Abart.

Sarkophag des Echmunazar, König von Sidon: dort haben wir es mit einer um so merkwürdigeren Ausnahme zu tun, als in den viel jüngeren tyrischen Inschriften von Karthago die Striche die rechtwinklige Stellung wiedererlangt haben, und als auf der berühmten Stele von Mesa, die fünfhundert Jahre älter ist, als dieser Sarkophag, die Schrägneigung der Senkrechten kaum bemerkbar ist.

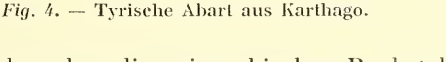


Fig. 4. — Tyrische Abart aus Karthago.

Man sieht also, dass die epigraphischen Buchstaben seit der Zeit, wo die Menschen die phonetische Schrift annahmen, in der Hauptsache aus wagerechten und senkrechten Strichen, alle von gleicher Dicke, zusammengesetzt sind. Dieser letzteren Eigenschaft verdanken die Buchstaben den Namen ANTIQUA, wie man hier im Beispiel sieht.

Die schönsten epigraphischen Buchstaben muss man in Griechenland suchen. Die der besseren Epoche sind ziemlich schlank und möglichst quadratisch, so dass die Breite der Buchstaben nahezu gleich der Höhe ist, was zu der *στοιχηδὸν* genannten Stellung der Buchstaben führt, bei welcher alle Schriftzeichen einer Inschrift nicht nur in wagerechten, sondern auch in senkrechten Reihen angeordnet sind.

Nach und nach hat dann der Einfluss der Unzialschrift den Typus der epigraphischen Buchstaben verändert; zwei

oder drei Jahrhunderte vor Christus sieht man das Σ halbmondförmig in der Gestalt des C erscheinen und das ε halb-

Fig. 5. — Unzialschrift.

mondförmig in ähnlicher Form; das Ω nimmt die Form des ω an; die antike Einfachheit, im Anfang von der leichten Ausführbarkeit herrührend, ändert sich allmählich, und man sieht Komplikationen der Form erscheinen, deren häufigste die *apices* (Plural von *apex*) sind.

Mit diesem Namen bezeichnet man die kleinen, wagerechten Striche, welche die Schenkel der Buchstaben abgrenzen, und die in Griechenland in der alexandrinischen Epoche auftreten. Die geraden *apices* sind die älteren; ein Jahrhundert später treten die dreieckigen auf.

Die Ursachen des Entstehens der *apices* sind verwickelt. Einige wollen darin eine Erleichterung der Ausführung sehen. Mir scheint es wahrscheinlicher, dass die Künstler auf diese Weise den ungraziösen Anblick vermeiden wollten, den die schrägen Striche, wenn ihre Dicke ein wenig beträchtlich ist, ohne *apices* darbieten. Sicherlich haben z. B. an einem V der Antiqua die spitzen und stumpfen Winkel, welche oben jeden Strich dieses Buchstabens begrenzen, ein unangenehmes Ansehen, das durch die *apices*, wie in diesem **V** gemildert wird.

Was die dreieckigen *apices* anbelangt, so scheint ihr Gebrauch von der Gravierart herzustammen, die den Vertiefungen der Buchstaben jenes dreieckige Profil gab, welches in Italien so häufig ist, während in Griechenland die Tiefe des Einschnittes in seiner ganzen Breite die gleiche war.

In derselben Weise sehen wir bei den Römern den Gebrauch der Haarstriche sich von Schritt zu Schritt entwickeln, teilweise in Nachahmung der geschriebenen Unzialen oder der Kursivschrift, teilweise aus Gründen, welche weiter unten entwickelt werden, und teilweise aus dem folgenden Motiv. Während nämlich die senkrechten Striche, unaufhörlich vom Regen gewaschen, sich eigentlich

nur durch den von ihnen verursachten Schatten bemerkbar machen, konservieren die wagerechten Striche die Farbe, mit der sie einmal gefüllt gewesen sein mögen; oder, selbst wenn keine Farbe angewandt worden ist, halten sie doch den Staub zurück, der mit der Zeit schwarz wird. Sollen also alle Striche gleich sichtbar bleiben, so müssen die wagerechten dünner gemacht werden. Wurden aber einmal die Wagerechten als Haarstriche ausgeführt, so musste aus Gründen des guten Geschmackes auch ein Teil der Senkrechten in dieser Weise dargestellt werden.

Es kam aber im Laufe der Jahrhunderte noch ein neues Element hinzu. Da das Lesen nun nicht mehr eine schwierige Arbeit war, so handelte es sich nicht mehr darum, die Einzelheiten der Buchstaben genau zu erkennen, es genügte vielmehr, die charakteristischen Partien klar zu sehen, um den Rest zu erraten. Daher sieht man nach und nach Buchstaben auftreten, bei denen der Gegensatz zwischen Haar- und Grundstrichen mehr und mehr betont wird, und von denen die Namenschilder der Pariser Strassen eine der vollendesten Typen darbieten. Betrachtet man die **NORMANNISCHEN KAPITALE** (1), so sieht man, dass in der äussersten Entfernung, in welcher diese Buchstaben noch gelesen werden können, die KAPITALE DER ANTIQUA oder die eine Zwischenstufe bildenden **AEGYPTISCHEN** und die ROEMISCHEN KAPITALE absolut nicht mehr entziffert werden können. Aber auf diese Entfernung kann man die sog. normannischen Buchstaben auch nur noch *erraten*, denn ihre Haarstriche sind dann völlig unsichtbar.

Die Ueberlegenheit der normannischen Buchstaben ist um so deutlicher, je weniger gut die Beleuchtung ist; auf diesen Punkt wird zwar im II. Teile dieses Werkes im einzelnen näher eingegangen, aber wir müssen schon hier die Frage des Typus der Buchstaben erläutern, weil praktische Folgerungen daraus abzuleiten sind.

Während die Griechen sich mit Buchstaben von schöner Form begnügten, deren Teile alle gleich sichtbar waren, scheinen die Römer, mehr praktisch und weniger künst-

(1) Selbstverständlich setze ich voraus, dass diese vier Arten von Buchstaben dieselbe Höhe und Breite haben.

lerisch, sich die Aufgabe gesetzt zu haben, innerhalb des gegebenen Raumes nur eine möglichst leserliche Inschrift hervorzubringen, und diese Absicht äussert sich in mehreren Eigentümlichkeiten ihrer Steininschriften. So sehen wir ausser dem Gebrauch des Haarstriches, der die Wichtigkeit des Grundstriches mehr hervorzuheben gestattet, in Rom die Buchstaben schon frühzeitig jene elegante Quadratform verlieren, welche die Griechen noch viel längere Zeit beibehalten; auf die QUADRATISCHE ANTIQUA folgt die **VERLÄNGERTE ANTIQUA**, die obendrein durch die Einführung der Haarstriche und der *apices*, ohne welche die Haarstriche von schlechter Wirkung sein würden, ungünstig verändert wurde. Zu derselben Zeit ändert sich je nach der Breite des Buchstabens der Raum, der jedem zukommt: die LATEINISCHEN INSCHRIFTEN tragen viel weniger aus, als die GRIECHISCHEN, wo jeder Buchstaben den gleichen Raum beansprucht. Ja, die Römer trieben die Sparsamkeit mit dem Platz so weit, dass sie zeitweilig gewisse Buchstaben übereinander greifen liessen; so sieht man nicht selten den wagerechten Strich des T über die beiden nebenstehenden Buchstaben hinüberreichen, das Schwänzchen des Q sich unter den folgenden Buchstaben erstrecken, usw.

Es ist von Wichtigkeit, genau zu unterscheiden zwischen dem, was ich *vollkommene Sichtbarkeit*, und dem, was ich *Lesbarkeit* nenne. Die vollkommene Sichtbarkeit, bei welcher jeder Buchstabe in allen seinen Teilen mit gleicher Genauigkeit gesehen wird, haben die Griechen zu erreichen gesucht, die ihr mit ihren schlanken, quadratischen Buchstaben und den überall gleich dicken Strichen sehr nahe kamen. Aber nun denke man sich Folgendes: man entferne sich langsam von einer nach diesem antiken System geschriebenen Inschrift, und in dem Moment, wo sie aufhört, leserlich zu sein, verbreitere man die den Grundstrichen entsprechenden Striche und lässt sie so wiedererscheinen; nun versetzt man, ohne den von der ganzen Inschrift eingenommenen Raum zu vergrössern, die Buchstaben, um, jetzt nicht mehr den von jedem Buchstaben eingenommenen Platz, sondern die die Buchstaben trennenden Zwischenräume einander gleich zu machen. Ferner mache man die Grundstriche noch dicker, jedoch ohne dass die Buchstaben sich berühren. Auf diese Weise hat man die Lesbarkeit verbessert, und zwar um so

mehr, je mehr man an Raum für die Grundstriche gewinnt, indem man die Haarstriche dünner macht. Aber jetzt werden die Haarstriche nicht mehr *gesehen*, sondern *geraten*, und die Verbesserung der Lesbarkeit erlaubt es nunmehr, die Inschrift noch auf eine Entfernung zu entziffern, in welcher die ursprüngliche Schrift völlig unleserlich war.

Als selbstverständliche Folge des Gebrauches der Haarstriche ergeben sich die *apices* als zu ihrer Begrenzung notwendig; unbestreitbar erhöhen diese Endstriche die Lesbarkeit, indem sie so zu sagen die Stellung der Haarstriche hervorheben und befestigen. Dagegen sind die *apices*, welche die Grundstriche abgrenzen, nur aus dem Bedürfnis der Symmetrie eingeführt worden.

Für das uns gesteckte Ziel ist es unnütz nachzuforschen, zu welcher Epoche die Menschen, mit Ausnahme der Chinesen, endgültig dazu gekommen sind, auf wagerechten Linien zu schreiben. Vom physiologischen Standpunkte aus war diese Wahl ganz natürlich; denn die im gewöhnlichen Leben am häufigsten und nur durch zwei Muskeln ausgeführten wagerechten Bewegungen der Augen scheinen sich mit grösserer Schnelligkeit und Genauigkeit zu vollziehen, als die senkrechten.

Schliesslich muss man sich fragen, ob man gut daran getan hat, in jeder Sprachgruppe eine und zwar immer dieselbe Richtung des Lesens zu wählen. Man braucht nur ganz kurze Zeit eine semitische Sprache gelesen oder geschrieben zu haben, um überzeugt zu sein, dass man ebensogut von rechts nach links lesen und schreiben kann, wie von links nach rechts. Da dies einmal feststeht, scheint mir die *bustrophedon* genannte Schreibart, bei welcher die Richtung von Zeile zu Zeile wechselt, wirkliche Vorteile zu bieten. Jeder, der Kinder im Lesen unterrichtet hat, weiss, welche Mühe die kleinen Schüler haben, am Ende einer Zeile den Blick auf den Anfang der folgenden zu lenken. Selbst Erwachsene täuschen sich oft in der Zeile, wenn der Druck fein und die Justierung etwas breit ist, und müssen sich korrigieren; bei der *Furchenschrift* dagegen, so genannt, weil der Leser mit den Augen einen Weg ähnlich dem eines pflügenden Ochsen durchläuft, ist nichts dergleichen zu fürchten: am Ende einer Zeile wird das Auge sofort zum Anfang der nächsten geführt.

Merkwürdig ist die Sorgfalt, mit welcher auf gewissen Schalen im Museum des Louvre die Namen der dargestellten Persönlichkeiten so eingeschrieben sind, dass, während der Anfangsbuchstabe neben dem Kopfe steht, die Namen sich von ihm entfernen und, je nachdem der für diese Inschriften disponible Raum sich rechts oder links von dem Bildnis befindet, von rechts nach links oder von links nach rechts geschrieben sind.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, dass die antike Epigraphik eine zwar logische, aber unbewusste Entwicklung durchgemacht hat, und dass wir keinen Grund haben, abgesehen vielleicht von dem *Bustrophedon*, von den Veränderungen, welche uns das heutige System der römischen Kapitalen hinterlassen haben, mit Bedauern etwas zu vermissen.

Was aber die Form der Buchstaben, jeder einzeln betrachtet, anbelangt, so verhält es sich damit ganz anders: die Gruppe der keilförmigen war, wie mir scheint, der Kapitalschrift, deren wir uns notwendigerweise heute bedienen, überlegen. Es ist handgreiflicher Unsinn, Buchstaben zu benutzen, die sich so sehr gleichen, wie B und R, oder C und G, oder noch mehr, wie V und Y. Wenn man nichts, als die Stellung der Buchstaben änderte, so bekäme man B und ꟼ, C und Ↄ, oder V und ⋎, die viel weniger leicht zu verwechseln sind, und es wäre leicht, hunderte von Systemen zu erfinden, welche unserem traditionellen Alphabet vom Standpunkt der Lesbarkeit vorzuziehen sein würden, ohne die Leichtigkeit der Ausführung zu beeinträchtigen. Aber da die epigraphischen römischen Buchstaben im Druck doch nur als Anfangsbuchstaben benutzt werden, so wollen wir uns nicht weiter mit ihren Fehlern befassen: durch ihre Grösse sind sie immer noch besser zu lesen, als die sie umgebenden kleinen Buchstaben.

Dieses Kapitel ist nach Besichtigung der Inschriften im Museum des Louvre niedergeschrieben worden, und befasst sich lediglich mit charakteristischen Einzelheiten, die vom physiologischen Standpunkte aus interessant sind.

Wer sich hierüber eingehend unterrichten will, kann mit Vorteil das mit luxuriösen Abbildungen ausgestattete Werk von Philippe Berger studieren «*Histoire de l'Ecriture dans l'Antiquité*», 1891 von der Nationaldruckerei herausgegeben.

II. KAPITEL.

Entwicklung der Schrift.

Geschriebene Buchstaben. — Während die Form der grossen Buchstaben in den mittelalterlichen Handschriften infolge einer Entwicklung, deren Stufen zu verfolgen, für uns kein Interesse bietet, auf die des Jahrhunderts des Augustus zurückgekommen ist, sind unsere kursiven und gedruckten Minuskeln das Ergebnis unzähliger Umänderungen, die neben einander in Italien, Deutschland, Spanien, England und Frankreich sich vollzogen.

Schon vor unserer Zeitrechnung hatten die Römer die Gewohnheit angenommen, ihre Kapitalen zu verändern, wenn sie Manuskripte schrieben: so kamen die *Unzialbuchstaben* zustande (vergl. Fig. 5, Seite 6), bei denen beispielsweise A, E, M abgerundete Formen, wie CIↃ für M, annahmen. Auch sieht man in diesen Handschriften, dass gewisse Buchstaben über die Zeile nach oben oder unten hinausgehen.

Zu derselben Zeit entwickelten sich verschiedene Kursivschriften, welche sich schnell wieder verloren und keinen Einfluss auf unsere heutige Schrift gehabt haben; ferner die sog. *tironische Noten*, eine Art Stenographie, deren Gebrauch sich noch bis in das IX. Jahrhundert unserer Zeitrechnung erhielt (siehe Seite 30).

Wir finden daher bei den Römern vier Typen: kapitale, unziale, kursive und tironische, entsprechend unseren vier heutigen Typen, grosse, kleine, kursive und stenographische Buchstaben.

Im Mittelalter ist die erste Anwandlung, zu einer grammatikalisch und materiell richtigen Schrift zurückzukehren, Karl dem Grossen zuzuschreiben, und zeigt sich in seinem Capitularium von 789; auch sehen wir unter Alcuin, dem

Abt von St. Martin von Tours, im Jahre 796 und 804 herrliche Unziale und schöne Minuskeln entstehen.

Dieser Versuch hemmte indessen nicht die Entwicklung verschiedener nationalen Schriften, wie der irischen, anglosaxonischen, lombardischen u. s. w. Aber der Anstoss war gegeben, und im XII. Jahrhundert hatte die fränkische Minuskel einen hohen Grad der Vollkommenheit erreicht.

Aus dem Chaos der verschiedenen Schriften, welche sich dann später entwickelten, müssen wir noch die gotische erwähnen, deren Ursprung nicht vor dem XIV. Jahrhundert liegt.

Die Erfindung der Buchdruckerkunst führte nicht eine unmittelbare Vereinfachung herbei; so konnte der 1522 gestorbene Mönch Leonhard Wagner in Augsburg sich damit rühmen, dass er 70 Schriftarten zu schreiben verstand! Jedoch fiel glücklicherweise die italienische Renaissance, welche eine dritte Rückkehr zur fränkischen Minuskel zur Folge hatte, mit der Verbreitung der Buchdruckerkunst zusammen. Wäre diese Renaissance einige Jahre später oder die Buchdruckerkunst ein halbes Jahrhundert früher gekommen, so hätte unsere heutige Minuskel niemals das Licht der Welt erblickt. Die Menschheit wäre ohne Zweifel für immer verurteilt gewesen, jene abscheulichen gotischen Buchstaben zu benutzen, deren Gebrauch, zuerst auf die Länder, welche sich dem Einfluss der Renaissance am heftigsten widersetzten, beschränkt, heute mehr und mehr zum Verschwinden neigt.

Ferner aber bereitete der Unterschied zwischen der kursiven und nachlässigen Schrift der *notarii* und der schönen Kalligraphie der *librarii* die Trennung zwischen den heutigen geschriebenen und gedruckten Typen vor: der Verbindungsstrich zwischen den Buchstaben ist stets von den *librarii* guter Epochen vermieden worden: unentbehrlich bei schneller Schrift, beeinträchtigt er notwendigerweise die Klarheit.

Das Leben eines Menschen würde nicht zum Studium der Veränderungen ausreichen, welche die Schrift seit dem Zeitalter des Augustus bis auf unsere Tage durchgemacht hat. Ich verzichte völlig, hierauf einzugehen, aber ich möchte doch die materiellen Ursachen aufzählen, welche mir, unabhängig von den Schwankungen des Geschmacks

und der systematischen Rückkehr zur Antike, einen vorwiegenden Einfluss auf diese Veränderung gehabt zu haben scheinen. Diese Ursachen sind: die Veränderung der Papierpreise, der Form der Feder und der Gebrauch von Brillen.

Der *Preis des Papiers* hat in den Veränderungen der Schrift eine sehr wichtige Rolle gespielt; es scheint, dass man zu derselben Epoche die Kursivschrift auf Papyrus für gewöhnliche Dokumente benutzte, wo das Pergament der Codices nur dicht aneinander gedrängte Unzialen, so zu sagen auf Haufen gesetzt, enthält; da gibt es, um die Zeilen näher aneinanderbringen zu können, keine Schwänzchen; Abkürzungen jeder Art werden gemacht, um das kostbare Pergament zu sparen; nichts wird vernachlässigt, um den Raum auszunutzen.

Die Erfindung des Lumpenpapiers reicht nicht über das XIII. Jahrhundert hinaus; auch taucht von einzelnen Ausnahmen abgesehen, erst viel später die Gewohnheit auf, die einzelnen Worte weit auseinander zu stellen; aus demselben Grunde sind auch die langen Schwänze verhältnismässig neueren Ursprungs. Niemand war reich genug, den Luxus der langen Buchstaben nachzuahmen, welche die Schrift der päpstlichen Kanzlei charakterisierten. Fast nichts ist aber so sehr im Preise gesunken, wie das Papier. Daher kommt es, dass die heutige Schrift nicht die geringste Rücksicht auf den verbrauchten Raum nimmt. Aber während im XIX. Jahrhundert die Vergeudung des Papieres ohne Nachteil für den Schreibenden ist, verhält es sich damit ganz anders für den Herausgeber: diese Verschwendung vervielfacht sich nämlich mit der Zahl der Auflage, und dieser Umstand genügt zur Erklärung, warum seit Erfindung der Buchdruckerkunst die Druckbuchstaben immer kleiner wurden, während die Schrift fortwährend an Grösse zunahm, so dass die Gleichheit zwischen geschriebenen und gedruckten Buchstaben nicht länger als nur einige Jahre nach der Erfindung Gutenbergs bestanden hat.

Bemerkenswerten Einfluss auf das Aussehen der Schrift hat auch die *Feder* gehabt. Die Gänsekielfeder tritt in der Mitte des VII. Jahrhunderts in die Erscheinung, aber in der ersten Zeit verändert diese Neuerung kaum das Aussehen der Schrift. Denn in Nachahmung des *calamus* war die Feder in der Art geschnitten, wie man sie noch heute zum

Schreiben der gotischen Buchstaben gebraucht; ihre Elastizität diente dazu, bald den oberen Teil der Buchstabenschenkel stärker hervorzuheben, wie man es in gewissen englischen Schriften des VII. Jahrhunderts sehen kann, bald dazu, die Mitte der Grundstriche anschwellen zu lassen, und den Buchstaben ein den römischen Kapitalen ähnliches Aussehen zu geben; aber im grossen und ganzen blieb das allgemeine Bild der mit dem Schreibrohr der Alten angefertigten Schrift bestehen.

Die Spizenbreite des *calamus* und der Feder hat eine bestimmende Wirkung auf die Verteilung der Haar- und Grundstriche der *Unzialen* ausgeübt und rückwirkend wiederum auf die *römischen Kapitalen*. In der Tat versuchte der *librarius* des Altertums oder der Mönch des Mittelalters die Buchstaben in einem ununterbrochenen Zuge zu schreiben, um schneller voranzukommen. Ferner musste man, um die unschöne Neigung der Kursivschrift zu vermeiden, den Ellenbogen stark nach aussen halten; wenn man in dieser Stellung ein M schreibt, so sieht man, dass die Haarstriche aufwärts, die Grundstriche abwärts gemacht werden, schreibt man ein O, so kann man dies nicht anders, als den ersten Grundstrich tiefer und den zweiten höher machen, als es mit der Symmetrie verträglich ist. Diese Beispiele liessen sich mit Leichtigkeit vermehren und ebenso leicht wäre es, wenn man jeden einzelnen Buchstaben des Alphabetes vornehmen wollte, den Einfluss nachzuweisen, den die Unzialbuchstaben auf die Verteilung der Haar- und Grundstriche in den Kapitalen gehabt haben. Hält der Schreiber, der eine breite Feder benutzt, den Ellenbogen vom Körper entfernt (um die wagerechten Striche mit einer Bewegung der Hand leicht ziehen zu können), so muss er die von links nach rechts aufsteigenden Striche als Haarstriche, und die schräg von links nach rechts abwärtsziehenden als Grundstriche schreiben. So ergiebt sich notwendigerweise die Verteilung der Grund- und Haarstriche in Buchstaben, wie A, V, X u.s.w. Bei den senkrechten und wagerechten Strichen bleibt der Schreiber Herr der Situation, indem er die Feder leicht in seinen Fingern dreht. Für gewöhnlich achtete man darauf, die Grundstriche senkrecht, und die Haarstriche wagerecht zu ziehen, aber auf diese Wahl war gerade die

Nachahmung der Kapitalen von Einfluss. Gewisse Epochen der Mittelalters liefern uns auch sehr schöne Unziale, wo die Senkrechten alle aus Haarstrichen gebildet sind, und deren Aussehen dennoch ganz angenehm ist.

Gerade die viereckige Form der Federspitze hat der gotischen Schrift den Ursprung gegeben; um sich hiervon zu überzeugen, braucht man nur den Versuch zu machen, gotische Buchstaben mit einem Pinsel, einem Bleistift oder einer gewöhnlichen Feder zu zeichnen. Trotz aller Anstrengung des Schreibers wird der Erfolg dem, den man mit einer breiten Feder erhält, weit nachstehen.

Der Gebrauch der Feder mit breiter aber schräg abgeschnittener Spitze verwirklichte einen Fortschritt, der in der als *coulée* und *bâtarde* bezeichneten Schrift in die Erscheinung trat.

In der *Rundschrift* stehen die Grundstriche genau senkrecht, und nach den Vorschriften der Kalligraphie muss, die Breite der Federspitze als Einheit genommen, der Buchstabe *n* in ein Quadrat passen, dessen Seite 5 Federspitzenbreiten beträgt, und zwar derart, dass der weisse Zwischenraum zwischen den beiden Schenkeln des *n* 3 Federspitzenbreiten misst. Der Unterschied zwischen den beiden Buchstaben *u* und *n* ist fast verschwindend; die oben eckigen Schenkel sind unten bei *u* etwas mehr abgerundet, als bei *n*.

Die *coulée* genannte Schrift unterscheidet sich von der *Rundschrift* nur durch die *Schrägneigung*, welche in den schönsten Mustern derart ist, dass der Grundstrich die Diagonale eines Rechtecks darstellt, dessen Breite 3 und dessen Höhe 4 Spitzenbreiten beträgt, woraus folgt, dass die Länge des Buchstabenschenkels gleich $\sqrt{3^2+4^2} = \sqrt{25}=5$ ist. Man ersieht also daraus, dass die zwischen Parallelen von 4 mm Abstand eingeschriebenen Schenkel einer *Coulée*-Schrift denen einer *Rundschrift* zwischen Parallelen von 5 mm Abstand gleich sind.

Die *Bâtarde*-Schrift weicht in der Hauptsache von der *Coulée* durch die Verteilungen der Rundungen ab, welche, anstatt alle unten an den Schenkeln zu sitzen, gerade wie bei den *italienischen Minuskeln* oder in der modernen *englischen Schrift* verteilt sind.

Endlich rief die scharfe Spitze der Gänsekielfeder die

englische Schrift ins Leben, die zu unserer Zeit so allgemein gebraucht wird. Sie zeichnet sich aus durch die beträchtliche Länge der Buchstaben mit Schleifen und durch das gänzliche Fehlen dessen, was ich *aufsteigende Grundstriche* nennen möchte, welche mit unsern feinen Stahlfedern gar nicht gemacht werden können: somit ist die allgemeine Ausbreitung der englischen Schrift eine Folge der Einführung der Stahlfeder.

Endlich hat die grosse Eile, welche eins der charakteristischen Merkmale des XIX. Jahrhunderts ist, den Erfolg gehabt, dass die Buchstaben unter Fortfall der Verzierungen auf die grösste Einfachheit zurückgeführt werden. Wer schnell und gut schreibt, verliert seine Zeit nicht damit, tadellose Haar- und Grundstriche durch veränderten Druck auf die Feder hervorzubringen und schreibt schräg aus dem im XIII. Kapitel angegebenen Grunde (Mechanismus der Schrift).

Der Gebrauch der im Jahre 1299 erfundenen *Konvexbrille*, deren Benutzung sich aber nur langsam ausbreitete, und die, wie man weiter unten sehen wird, den Haupteinfluss auf die immer zunehmende Verkleinerung des Buchdruckes gehabt hat, trug ohne Zweifel zum Erscheinen der *Mückenfüsse* genannten dünnen Buchstaben bei, die während eines grossen Teiles des XIX. Jahrhunderts so sehr im Schwunge waren.

III. KAPITEL.

Entwicklung des Buchdruckes.

Wir haben der Leichtigkeit und Schnelligkeit den ersten Platz unter den Bedingungen eingeräumt, welche eine Kursivschrift erfüllen muss (1). Für die Druckbuchstaben müssen wir uns aber auf den ganz entgegengesetzten Standpunkt stellen. Schon das Gravieren der Patrize ist eine langwierige und heikle Arbeit; ist sie einmal vollendet, so dient dieser Stahlstempel, der das Bild des Buchstabens trägt, jahrelang dazu, die Matrizen in Kupfer vertieft einzuschlagen, von denen jede wiederum dem Giesser Millionen von Buchstaben liefert. Der lose Buchstabe seinerseits dient zu Hunderten von Auflagen, bevor er abgenutzt ist, und jede Auflage besteht wieder aus zahlreichen Exemplaren. Daher zählen die Abdrücke, die ein einziger vom Graveur hergestellter Buchstabe liefert, nach Milliarden. Unter diesen Umständen wird man es begreiflich finden, wenn ich es für zweckmässig halte, der Erörterung der kleinsten Details der Form der Druckbuchstaben die peinlichste Sorge zu widmen.

Wir wollen untersuchen, welche allgemeine Form man am besten jedem Buchstaben gibt, und dann Schritt für Schritt die Frage der Haarstriche und der Verdickung der Striche, und am Schluss feststellen, welche Abmessungen sich am besten für die Buchstaben, Linien und Durchschüsse eignen.

Rufen wir uns einige Daten ins Gedächtnis zurück, indem wir die Zeit von Jahrhundert zu Jahrhundert einteilen :

(1) Vergl. *Revue scientifique* vom 21. Mai 1881, Nr. 21, Seite 647 : *Der Mechanismus des Schreibens,* und weiter unten in diesem Bande Seite 145.

1440. Erfindung der Buchdruckerkunst ;
1540. Buchstaben von Garamond ;
1640. Gründung der königlichen Druckerei ;
1740. Buchstaben von Luce ;
1840. (ungefähr.) Wiedererscheinen der Elzevierbuchstaben.

Man schreibt heute einstimmig Gutenberg die Erfindung der beweglichen Lettern zu und verlegt dieselbe auf das Jahr 1440. Seit 1459 haben die metallenen Buchstaben die hölzernen in der Werkstätte von Fust und Gutenberg verdrängt, und etwas später erfand Schöffer oder Schoyffer (1) aus Mainz die Patrize. Von diesem Augenblick an hätte nichts im Wege gestanden, die gotischen Formen gänzlich

(1) Ich verdanke dem Korrektor dieses Buches, Herrn Picard, Chef des bibliographischen Instituts von Paris, folgende Ergänzungen zur Entwicklung des Buchdrucks.

Desormes, der technische Direktor der « Ecole Gutenberg », macht in der Einleitung über den Ursprung der Druckkunst zu seinen *Typographischen Mitteilungen* darauf aufmerksam, dass Peter Schöffer mit Unrecht als der Erfinder der *Stahlpatrize* angesehen wird.

« Meine Ansicht, sagt er in dem angeführten Werke, die sich auf genaues Studium der 1470 bis 1472 an der Sorbonne von Gering gedruckten Bücher stützt, geht dahin, dass die Patrize erst mehrere Jahre nach dem um 1455 beendeten Druck der 42zeiligen Bibel erfunden worden ist, von der man geglaubt hat, sie sei mit Buchstaben gesetzt, die in geschlagenen Matrizen gegossen worden waren ».

Meine Untersuchung hat indessen wichtige Anhaltspunkte dafür ergeben, dass der nächstliegende Gedanke der ersten Drucker, als sie die erhaben geschnittenen Holztafeln aufgaben, der sein musste, das bisherige Verfahren umzukehren und die Buchstaben in Holz oder Metall vertieft einzugraben, um davon Bleiabgüsse zu machen.

Es ist in der Tat sehr unwahrscheinlich, dass Gering die Patrize 20 Jahre nach ihrer Erfindung noch nicht gekannt haben soll; denn die für verschiedene von ihm an der Sorbonne gedruckten Bücher verwandten Buchstaben sind meiner Ueberzeugung nach durch ein Verfahren hergestellt, das nichts anderes ist, als ein Versuch der *Stereotypie*.

Angenommen, sie seien mit einer Stahlpatrize hergestellt worden, so ist es klar, dass selbst, wenn zur Beschleunigung des Gusses mehrere Matrizen für denselben Buchstaben vorhanden gewesen wären, doch alle Buchstaben sich hätten ähnlich werden müssen, weil sie ja mit ein und demselben Muster ausgeschlagen gewesen wären. Aber das ist keineswegs der Fall, und in den uns hier beschäftigenden Ausgaben sieht man eine Menge Verschiedenheiten, welche nur davon herrühren können, dass für ein und denselben Buchstaben verschiedene Matrizen graviert worden sind.

Die von den Druckern der Sorbonne benutzten Buchstaben waren halbgotisch und im Vergleich zu unseren heutigen plump gegossen. Die Approche war fehlerhaft und sehr unregelmässig ; manche Buchstaben, so unter anderen die Majuskeln d, p, c und a scheinen nicht immer die richtige Höhe zu haben ; aber wir dürfen doch nicht zu streng in der Beurteilung sein, da wir ja noch nicht einmal wissen, aus welchem Material die zum Guss der Buchstaben dienenden Matrizen bestanden.

aufzugeben, aber dennoch sehen wir den Gebrauch dieser Buchstaben, sei es unter dem Einfluss des ganzen Milieus, sei es, weil die aus geraden Strichen bestehenden gotischen Lettern leichter zu gravieren waren, im Norden Europas fortbestehen.

Was die so strittige Frage nach dem Ursprung jener typographischen Lettern anbelangt, die unter dem Namen lateinische Buchstaben seit mehr als vier Jahrhunderten zur Verwendung kommen, so genügt schon die oberflächlichste Prüfung einer guten Manuskriptsammlung, um sich zu vergewissern, dass die Drucker, welche die lateinischen Typen benutzten, sich nicht darauf beschränkten, nur die Minuskeln, nachzuahmen, sondern dass sie dies auch mit den Kapitalen der italienischen Manuskripte taten; vom Anfang des xv. Jahrhunderts an haben manche Manuskripte diese Typen, welche den Druckern von Subiaco, Venedig und Paris zum Muster dienten.

Damit fällt auch die so oft wiederholte Legende, Jenson habe nur die Minuskeln den Manuskripten jener Zeit entlehnt, seine Kapitalien aber nach antiken Denkmälern graviert.

Seit 1465 gebrauchten Sweynheym und Pannartz, die in Subiaco nahe bei Rom arbeiteten, jene Buchstaben, welche römische genannt wurden, und kurze Zeit später benutzte Jean de Spire sie in Venedig.

Kehren wir nun zum Jahre 1470 zurück. Schöffer in Mainz fährt fort, die massigen, verdeckten, durch zahlreiche Bindestriche schwerfällig gemachten gotischen Buchstaben zu benutzen. In Venedig verwendet Valdorfer für den ersten Band, der seine Presse verliess (Cicero, *De Oratore*) bessere Typen, als die von Subiaco. Zu derselben Zeit gab die Buchdruckerei der Sorbonne in Paris (1) mit den Briefen

(1) Den Druckern der Sorbonne ist die Einführung der Doppelbuchstaben æ und œ in Paris zu verdanken, welche viele Druckereien nicht besassen und in Anlehnung an das Verfahren der Abschreiber durch ein einfaches e ersetzen. In der Giesserei von Ulrich Gering, dessen Büste die grosse Treppe der Bibliothek Sainte-Geneviève schmückt, und dem 1470 die Leitung der Pariser Druckerei anvertraut wurde, werden i und j durcheinander gebraucht, und das kleine u ersetzte bald das v, welches in dieser Giesserei nur als Majuskel existierte. Die Majuskeln J und U wurden 1619 von Lazare Zetner eingeführt, und Ludwig Elzevier, der sich 1580 in Leyden niederliess, führte die Unterscheidung zwischen den Minuskeln i und j und u und v in den Buchdruck ein.

Diese Bemerkungen sind von Wichtigkeit für den Druck des Esperanto (vergl. Kapitel XXVI).

des Gasparinus ihr Erstlingswerk heraus, dessen Typen denen von Valdorfer sehr gleichen und die man, abgenutzt durch den Gebrauch, in dem in der Bibliothek Mazarin aufbewahrten Exemplar der *Rhetorik* von Guillaume Fichet sehen kann.

Unterdessen hatte Karl VII. schon im Jahre 1458 den Graveur der französischen Münze, Nicolas Jenson, nach Mainz geschickt, um das Verfahren Schöffers zu studieren. Jenson liess sich jedoch, man weiss nicht aus welchem Grunde (1), 1469 in Venedig nieder, wo er Buchstaben gravierte, die mir den bis dahin erschienen überlegen zu sein scheinen. Der *Kommentar zu Cæsar* (1471) zeigt Typen von vollendeter Regelmässigkeit; die Kapitalen sind weniger wuchtig, als bei seinen Vorgängern, und die Form der Buchstaben ist von einer eleganten Einfachheit. Gerade bei den Buchstaben Jensons können wir uns Muster guten Geschmacks holen, wenn wir Aenderungen in der Form der heute im Buchdruck benutzten Typen vorschlagen.

Einige Jahre später schuf Franz von Bologna die italienischen Buchstaben (2). Man sieht also, dass die italienische Renaissance ihren glücklichen Einfluss zur Zeit der Erfindung der beiden Typen, römisch und italienisch, geltend machte, die allem Anschein nach im Buchdruck bis zum Ende der Zeiten benutzt werden.

Die 1540, genau ein Jahrhundert nach der Erfindung der Buchdruckerkunst, in Paris hergestellten Buchstaben von Garamond zeichnen sich durch Schönheit der Form und Vollendung der Ausführung aus. Garamond wurde bald der Lieferant aller Druckereien, die sich der römischen Buchstaben bedienten. Diese Typen wurden von dem 1544 in der Nähe von Tours geborenen Plantin nach Antwerpen gebracht und von den Elzevier übernommen, deren älterer zwei Druckereien, eine in Leyden und eine in Amsterdam, (1592—1617) besass. Die mit Recht berühmten Elzevierausgaben waren mit Typen von Garamond auf Papier von

(1) Nach August Bernard siedelte Jenson nur aus dem Grunde nach Venedig über, weil er bei seiner Rückkehr nach Deutschland von dem Sohne und Nachfolger Karls VII. schlecht aufgenommen wurde.

(2) Diese Erfindung wurde bis in die jüngste Zeit hinein dem älteren Alde zugeschrieben; aber Th. Beaudoire, der gelehrte Buchstabengiesser, hat durch unwiderlegliche Dokumente den Nachweis erbracht, dass die Vaterschaft dieser Type dem Franz von Bologna zukommt.

Angoulême gedruckt. Die Buchstaben von Garamond (1) werden nichts destoweniger doch überall mit dem Namen Elzevier bezeichnet, und das holländische Papier verdankt seine Berühmtheit vielleicht nur der guten Haltbarkeit des Papiers von Angoulême, welches die Elzevier benutzten.

Ich bringe hier die in der Nationaldruckerei nach den derzeitigen Matrizen gegossenen Buchstaben Garamonds,

GARAMOND.

CORPS 11.

Avant l'invention de l'imprimerie, la plus grande partie des hommes étaient ré-

CORPS 10.

Avant l'invention de l'imprimerie, la plus grande partie des hommes étaient réduits à des

CORPS 9.

Avant l'invention de l'imprimerie, la plus grande partie des hommes étaient réduits à des

CORPS 8.

Avant l'invention de l'imprimerie, la plus grande partie des hommes étaient réduits à des traditions

CORPS 7.

Avant l'invention de l'imprimerie, la plus grande partie des hommes étaient réduits à des traditions presque toujours

Fig. 6.

welche Herr Christian, der Direktor dieses Etablissements, mir in liebenswürdigster Weise überlassen hat. (Vergl. *Fig. 6.*)

Weiterhin dürfen wir die Gründung der königlichen Druckerei unter Ludwig XIII. durch Richelieu nicht mit

(1) Und von Johann de Senlecque, seinem Schüler.

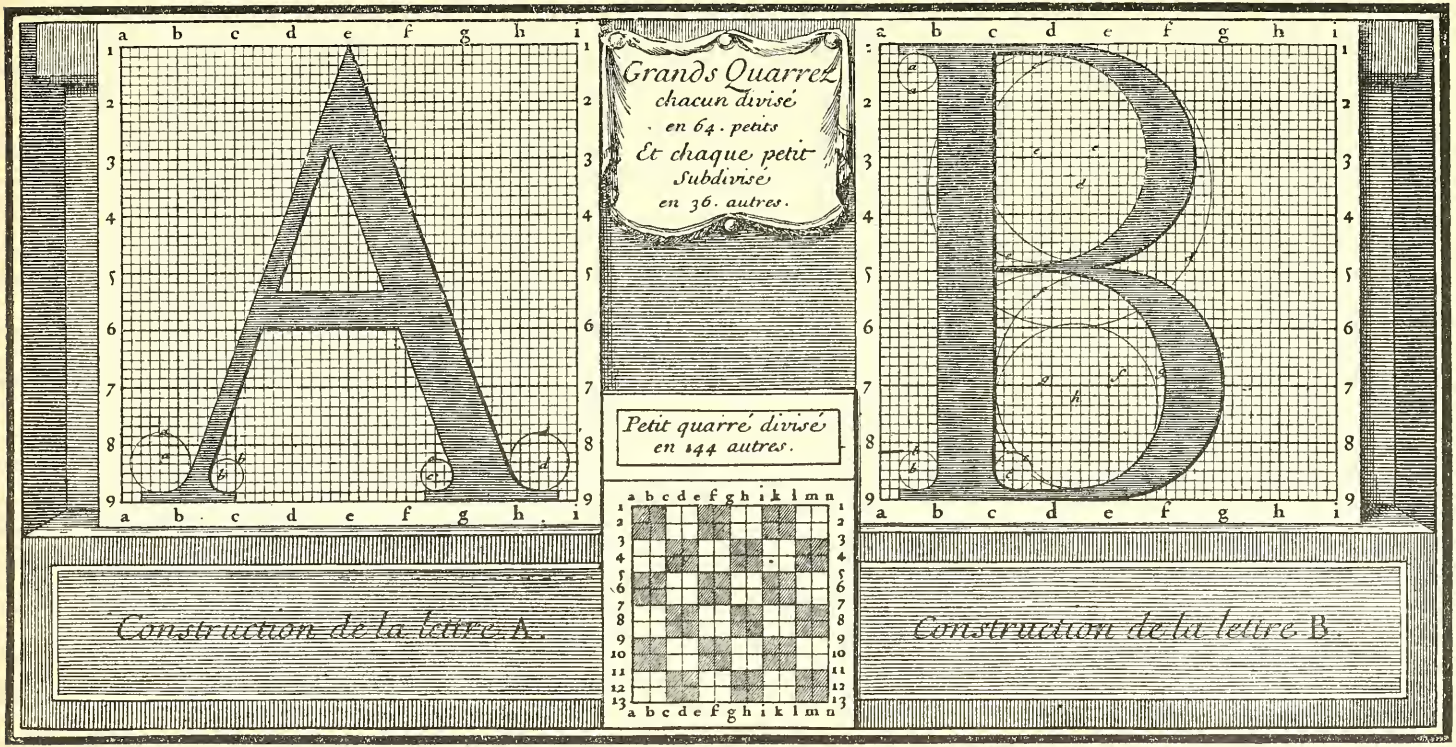

Grands Quarrez
chacun divisé
en 64. petits
Et chaque petit
Subdivisé
en 36. autres.
Petit quarré divisé
en 144 autres.
Construction de la lettre A.
Construction de la lettre B.

Fig. 7.

Construction des Lettres Courantes Droites.

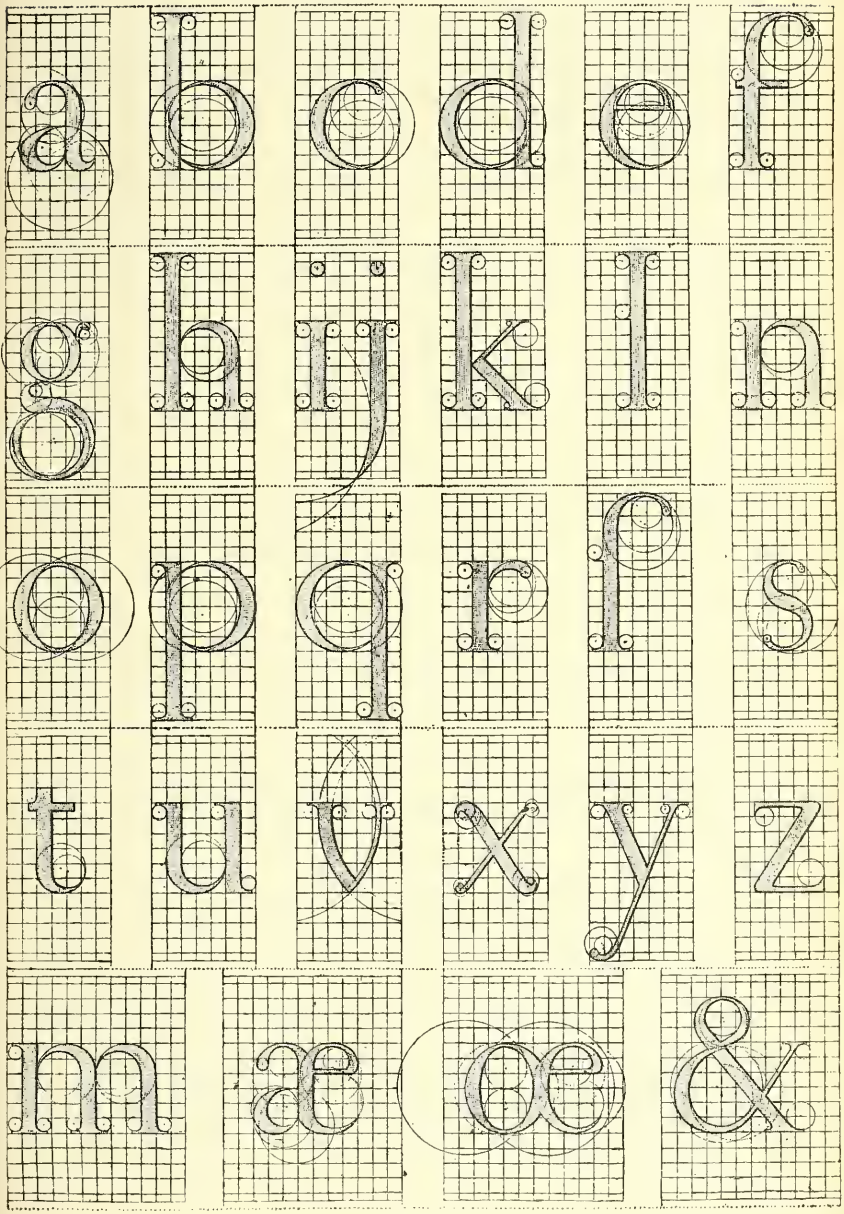


Fig. 8.

Stillschweigen übergehen, der ihr im Louvre das Erdgeschoss der Galerie der Diana reservierte (1640), genau zwei Jahrhunderte nach der Erfindung der Buchdruckerkunst und ein Jahrhundert nach der der Buchstaben Garamonds. Die zahlreichen Bände, welche die Presse dieser Druckerei verliessen, verschafften ihr alsbald einen weit verbreiteten und berechtigten Ruf.

Im Jahre 1692 liess Ludwig XIV. Typen gravieren, welche

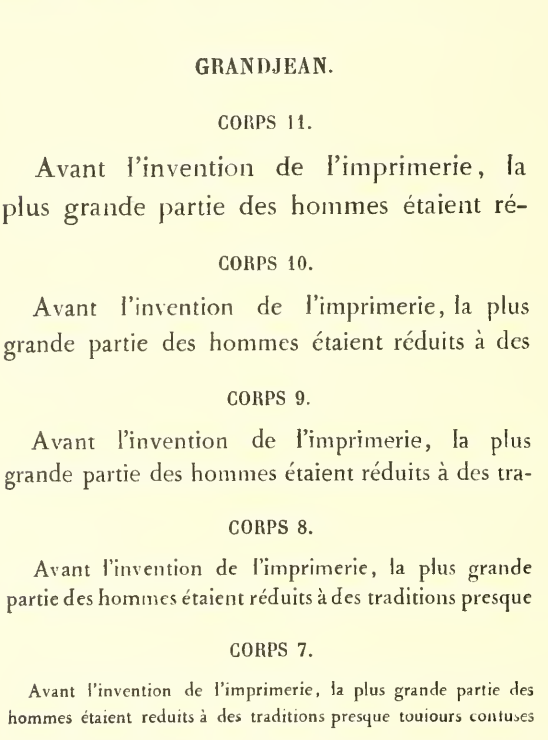


Fig. 9.

ausschliesslich für den Gebrauch seiner Druckerei bestimmt waren. Die über die beste Form, welche die neuen Typen erhalten sollten, befragte Akademie der Wissenschaft er-

nannte eine Kommission, deren der Manuskriptsammlung(1) der Nationalbibliothek einverleibter und niemals veröffentlichter Bericht mit einer grossen Anzahl Gravierungen ausgestattet ist, deren Platten in der Nationaldruckerei aufbewahrt werden.

Ich reproduziere in *Fig. 7* fast in natürlicher Grösse die zwei ersten grossen Buchstaben des Alphabets von Jaugeon und in *Fig. 8*, das um etwa $^2/_3$ verkleinerte Alphabet der kleinen Buchstaben.

Während Jaugeon diese wichtige Arbeit verfasste, gab Philipp Grandjean sich unter Beihülfe seines Schülers Johann Alexandre ans Werk und gravierte, indem er zugleich den Geschmack seiner Zeit und die Ratschläge der Kommission auf sich einwirken liess, Buchstaben, welche meines Erachtens einen erheblichen Fortschritt gegenüber denen von Garamond bedeuten (1693). *(Fig. 9.)*

Mit den Charakteren von Grandjean sehen wir jene schrägen Endstriche oben an den Buchstaben verschwinden, die man zu unserer Zeit in den sog. Elzeviertypen wieder hat aufleben lassen ; man sieht ferner in der Mitte des Buchstabens l einen kleinen wagerechten Strich, der von dieser Zeit an (2) gewissermassen als Fabrikmarke der Erzeugnisse unserer Nationaldruckerei dient. Schliesslich haben noch die nach oben über die Zeile hinausragenden Buchstaben, wie b und d, oben einen Begrenzungsstrich, der nach rechts ebenso weit wie nach links überragt. Diese Anordnung war, gerade wie der kleine Strich an dem l, ausschliesslich den Giesserzeugnissen der Königlichen Druckerei eigen.

Die Besonderheit schwand aber bei den Buchstaben von Luce, welche mit grossen Kosten vom König im Jahre 1773 erworben, aber glücklicherweise niemals gebraucht wurden.

(1) Anleitung zur Konstruktion von Buchstaben, zum Gravieren von Patrizen, zum Buchdruck und zum Einbinden von Büchern von Jaugeon, Mitglied der Königlichen Akademie der Wissenschaften, Folio-Manuskript. Paris, 1704. (Mss. fr. Nr. 9157 und 9158.)

(2) Im Jahre 1702 liess Ludwig XIV. dieses Unterscheidungszeichen an den Buchstaben der Nationaldruckerei anbringen, welches nur sie allein zu führen berechtigt war. Es ist ein kleiner Strich auf der linken Seite des Buchstabens l.

In der Einleitung seines *Versuchs einer neuen Druckart* in-Quart, 1771, drückt Luce sich folgendermassen aus :

«Bekanntlich haben die von der Königlichen Druckerei benutzten römischen Buchstaben über jeder Kolonne zwei wagerecht abgeschnittene Erbreiterungen, und zwar hat man ihnen diese Form, die den Schluss nach oben gefälliger macht, gegeben, um die Erzeugnisse dieser Druckerei von allen anderswo gedruckten zu unterscheiden. Meine Buch-

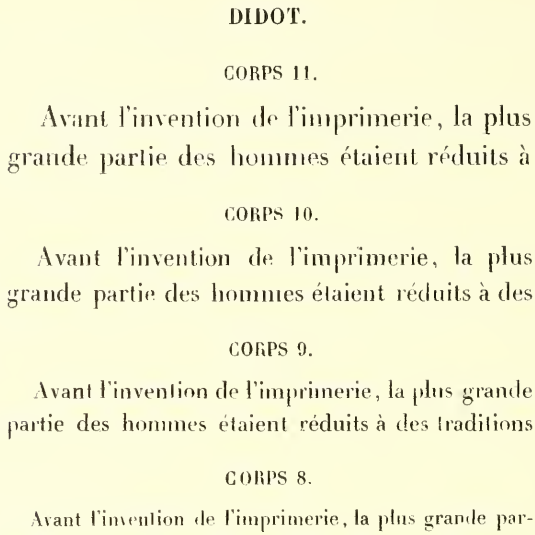


Fig. 10.

staben dürfen daher, und sie haben es auch in der Tat, nur eine Erbreiterung haben. Ausserdem ist diese Verdickung an der linken Seite schräg abgeschnitten.....

Was mich diese Erbreiterung gerade der linken Seite hat wählen lassen, ist meine Uberzeugung, dass alle Druckbuchstaben von den geschriebenen herzuleiten sind. Es scheint

mir daher natürlich, dass die Feder beim Schreiben sich zuerst links aufstützt, von wo sie unter Leitung der Hand ausgeht, um einen senkrechten Strich zu ziehen und die Reihe der Buchstaben zu bilden ».

Die Buchstaben Luces waren daher ein Rückschritt.

Die berühmten Buchstaben, welche Firmin Didot für die Nationaldruckerei (1811) gravierte, behalten die in so glücklicher Weise von Grandjean gewählten Endstriche bei.

MARCELLIN LEGRAND.

CORPS 11.

Avant l'invention de l'imprimerie, la plus grande partie des hommes étaient réduits à

CORPS 10.

Avant l'invention de l'imprimerie, la plus grande partie des hommes étaient réduits à des

CORPS 9.

Avant l'invention de l'imprimerie, la plus grande partie des hommes étaient réduits à des traditions

CORPS 8.

Avant l'invention de l'imprimerie, la plus grande partie des hommes étaient réduits à des traditions presque

CORPS 7.

Avant l'invention de l'imprimerie, la plus grande partie des hommes étaient réduits à des traditions presque toujours con-

Fig. 11.

Aber ich glaube nicht, dass Didot gut daran tat, die Haarstriche von einer so ausserordentlichen Feinheit zu nehmen. Ich denke vielmehr, dass diese Neuerung, ähnlich wie die im vorhergehenden Kapitel bei der englischen Schrift be-

sprochene, schon zu lange von der Mode aufrecht erhalten worden ist, und dass sie sehr bald wird verschwinden müssen. *(Fig. 10.)*

Mit Marcellin Legrand sehen wir 1825 die doppelte Erbreiterung verschwinden, welche die Erzeugnisse der Nationaldruckerei länger als ein Jahrhundert charakterisiert hatte, und die sie bis auf unsere Tage noch in einigen Buchstaben für Anzeigen benutzt ; schliesslich lieferte derselbe Künstler 1847 auch die Patrizen, welche noch jetzt in diesem angesehenen Institut in Dienst sind. *(Fig. 11.)* (1)

(1) Im Augenblick der Drucklegung erhalte ich von Christian, dem Direktor der Nationaldruckerei, ein Muster von Buchstaben von 14 Punkten, das er nach dem Vorbild der Buchstaben von Jaugeon gravieren liess.

Imprimerie Nationale

Fig. 12.

Ich möchte dieses Kapitel nicht schliessen, ohne an einen Namen zu erinnern, den jeder Drucker kennen sollte, nämlich an Fournier (1712—1768), den Verfasser des *Handbuches der Buchdruckerei, für Schriftsteller und alle diejenigen, welche die verschiedenen Zweige der Kunst des Buchdruckes ausüben.* Paris 1764—1766. Diese beiden Duodezbände sind auch heute für Einzelheiten der Giesserei massgebend.

IV. KAPITEL.

Entwicklung der Stenographie.

In den vorhergehenden Kapiteln habe ich mich ausschliesslich auf den Standpunkt der Veränderungen gestellt, welche die semitischen Schriftzeichen im Laufe der Zeit durchgemacht haben, um zu den gedruckten oder geschriebenen Buchstaben der heutigen Zeit zu werden, und der einzige Zweck dieser Studie war, den hier dringend erforderlichen Verbesserungsversuchen eine Stütze zu geben (1).

Neben unsern Alphabeten, welche alle durch Umformung aus den 22 Buchstaben des phönizischen Alphabetes entstanden sind, treten künstliche Alphabete auf, wie die aus allen möglichen Stücken zusammengesetzten für die Stenographie, die Telegraphie, die Musicographie und die Anaglyptographie (Reliefschrift für Blinde).

Bevor wir diese besonderen Alphabete besprechen, dürfte es interessant sein, daran zu erinnern, dass, während sich die von dem phönizischen abgeleiteten Alphabete die ganze Welt eroberten, nur an einem Punkte der Erde, in Irland, im dritten Jahrhundert unserer Zeitrechnung ein künstliches Alphabet entstand, welches ganz logisch und vollkommen ausreichend zusammengesetzt war: nämlich das oghamische Alphabet, von dem ich ein Faksimile *(Fig. 13)* aus dem Seite 10 angeführten Werke von Philippe Berger beifüge.

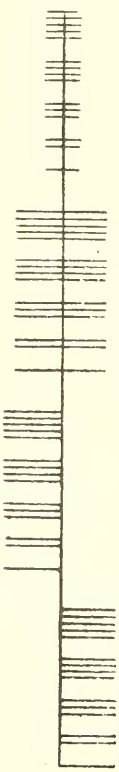
Man kann nicht genug den Scharfsinn des Unbekannten bewundern, der vor 1800 Jahren ein Alphabet erfand, das ebenso leicht zu erlernen wie zu schreiben ist, und dessen Erfindung mit der von Charles Barbier (vergl. Seite 55) auf die gleiche Stufe gesetzt werden muss.

Man beachte, mit welcher Feinheit der Erfinder dieses

(1) L. P. Guénin, *Stenographie Française*, in-18. Dritte Ausgabe, Paris, Delagrave, und Javal, *Entre aveugles*, in-16, Paris, Masson, 1903.

Alphabetes auf unsere natürlichen Anlagen Rücksicht genommen hat, die uns erlauben, mit einem einzigen Blick mit Sicherheit leicht bis zu 5 zu zählen.

Beachtenswert ist auch, dass die Zeichen auf der einen oder andern Seite einer geraden Linie angeordnet sind, gerade wie bei den modernsten registrierenden Telegraphen.



i	*idhadh* « il ».
e	*edhadh* « tremble ».
u	*ur* « bruyère ».
o	*onn* « genêt ».
a	*ailm* « sapin ».
r	*ruis* « sureau »
x	*straif* « prunier sauvage »
ng	*ngedal* « roseau ».
g	*gort* « lierre ».
m	*muin* « ronce ».
qu	*queirt* « pommier »
c	*coll* « coudrier ».
t	*tenne*
d	*duir* « chêne ».
h	*huath* « aubépine »
n	*nion* « frêne de Plaine ».
s	*ssil* « saule ».
f	*fern* « aulne ».
l	*luis* « frêne de Montagne »
b	*beith* « bouleau ».

Fig. 13.

Die meisten der nun folgenden Angaben sind dem bemerkenswerten Werke der beiden Guénin, Vater und Sohn, entnommen.

Die Geschichte der Stenographie beginnt mit Xenophon, der mit Hülfe abgekürzter Schriftzeichen die Rede des Sokrates aufnahm. Später erfand Tiro, der Sklave und Leibdiener des Redners Cicero, dann von ihm freigelassen und sein Vertrauter, die sog. *tironischen Noten*, Dank welcher wir die *Briefe des heiligen Augustinus* besitzen, die von den Benediktinern aufgezeichnet und noch im IX. Jahrhundert sehr viel benutzt, dann aber im XI. Jahrhundert zugleich mit dem Latein, welches aufhörte, Umgangssprache zu sein, verschwanden.

Man muss dann bis zum Jahre 1588 gehen, um die erste Abhandlung über eine moderne Kurzschrift zu finden, die in England von Dr. Timothy Bright veröffentlicht wurde. Seit dieser Zeit wurde das Studium der Stenographie in England gepflegt. Ich erwähne die Veröffentlichung von Shelton, die sehr viel gebraucht wurde; 1620 erschienen, gab sie Anlass zu einem Versuch der Anpassung ans Französische. 1672 erschien die Broschüre von William Masson: *A Pen, plucked from an Eagle's wing; or the most swift, compendious and speedy method of short writing (Eine Feder aus dem Adlerfittich; oder die beste, einfachste und schnellste Methode der Kurzschrift)*. Sie wurde mehrmals vom Verfasser herausgegeben und zuletzt 1740 von Thomas Gurney, der darauf zum Stenograph an der Kammer des Parlaments ernannt wurde, eine Stellung, die seit jener Zeit in seiner Familie verblieben ist.

In Deutschland, wo man sich erst seit 1820 mit der Stenographie befasst hat, sind die bekanntesten Autoren Stolze, Gabelsberger und Leopold Arends.

1834 kam Gabelsberger auf den Gedanken, Züge ähnlich wie bei der Kursivschrift zu benutzen, um daraus seine stenographischen Zeichen zusammenzusetzen. Seit dieser Zeit leiten sich alle deutschen Stenographiesysteme von dem Gabelsbergers ab und benutzen sogar eine Anzahl seiner Zeichen.

1898 vervollkommnete Scheithauer dieses System. Er benutzte die bei schnellem Schreiben unwillkürlich entstehenden Fehlzüge dazu, für Laute, deren Verwechslung ohne grosse Bedeutung ist, gerade die Zeichen zu wählen, welche bei Fehlzügen leicht einander ähnlich werden.

In Frankreich war die Stenographie am Ende des XVIII. Jahrhunderts fast ganz unbekannt. Den glücklichsten Versuch mit derselben machte Coulon de Thévenot, der 1787 der Akademie der Wissenschaften ein Schriftsystem von getrennten Silben vorlegte, das unter dem Namen *Tachygraphie* veröffentlicht wurde. 1792 bearbeitete Th.-Pierre Bertin die Methode des Engländers Samuel Taylor für das Französische und veröffentlichte sie bei Didot. Sie wurde noch vor kurzem von Gosselin, dem Vorstand des stenographischen Dienstes der Abgeordnetenkammer, praktisch ausgeübt. Die Stenographie der parlamentarischen Verhandlungen kam in Frankreich indessen erst 1839 auf, zu einer Zeit, wo der *Moniteur universel* einen oder zwei Stenographen verwendete. Der parlamentarische Dienst, wie er heute besteht, stammt aus dem Jahre 1848.

Unterdessen hatte Conen de Prépéan 1813 die erste Ausgabe seiner Broschüre: *Sténographie exacte, ou l'art d'écrire aussi vite qu'on parle (Exakte Stenographie, oder die Kunst, ebenso schnell zu schreiben, wie man spricht)* veröffentlicht.

Diese Stenographie, deren Erfolg durch 5 von 1813—1825 erschienene Auflagen bewiesen ist, ging direkt aus der englischen Methode Taylors hervor, und von ihr stammt die Methode von Aimé Pâris, welche fast ohne Umänderung, die Patenschaft des Abbé Duployé erhalten hat.

«Unter den zahlreichen, nach dem System Conen de Prépéans ausgebildeten Praktikern — sagt Guénin — ist einer, der es verdient, einige Augenblicke die Aufmerksamkeit des Lesers in Anspruch zu nehmen, nämlich Aimé Pâris, der Erfinder der berühmten Gedächtniskunst, der Schüler von Galin und der Verbündete von Chevé bei der Veröffentlichung und Verbreitung der chiffrierten Musik. Sein methodischer und strenger Geist brachte das Alphabet von Conen de Prépéan auf die einfachsten Regeln, ohne jedoch die wesentlichsten Teile desselben, die Elemente der Abkürzung, irgendwie zu verändern, so dass die Methode oft, unseres Erachtens zu Unrecht, mit seinem Namen bezeichnet worden ist.

Aimé Pâris wurde am 19. Juni 1798 in Quimper geboren und machte seine ersten Studien auf der Schule zu Laon. Er bereitete sich für das Examen der polytechnischen Schule vor, als die Ereignisse des Jahres 1814 seine Familie nach Paris führten, wo er seinem Vater, der bei der Verwaltung der indirekten Steuern beschäftigt war, einige Monate hin-

durch als Gehülfe diente, und besuchte dann zwei Jahre die rhethorischen Klassen am Collège Charlemagne. Darauf studierte er die Rechte in Paris und wurde 1820 Rechtsanwalt.

Ein ganz eigenartiges Abenteuer liess ihn die Advokatenschaft aufgeben, für welche er übrigens keine besondere Neigung hatte. Mit grossem Aufwand von Beweisen und rednerischen Effekten hatte er die Freisprechung eines Diebes erreicht, und dieser glückliche Klient kam sich bei ihm bedanken; einige Augenblicke später, nachdem er sich entfernt hatte, wollte der Rechtsanwalt ausgehen und suchte seinen Hut, den er im Vorzimmer aufgehängt hatte; der Hut war verschwunden, und an seinem Platze befand sich die schäbige Mütze des dankbaren Besuchers. Der Gedanke, einen so vollendeten Ehrenmann befreit zu haben, verleidete dem Aimé Pâris das oft undankbare Handwerk eines Verteidigers der Witwen und Waisen ; er trat nicht mehr auf.

1815 erhielt er in Calais bei einem Herrn Bougleux, der, wie sein Vater, bei den indirekten Steuern beschäftigt war, einige Stunden Stenographieunterricht nach dem System Taylors, das von Bertin übersetzt war. Aber er liess es bei Seite, als Conen de Prépéan seine Methode veröffentlichte, und mit dieser hatte er sich 1820 so vertraut gemacht, dass er die Stellung eines Stenographen am *Courrier Français* übernahm. Nachdem er als solcher zwei Jahre tätig gewesen war, ging er zum *Constitutionnel*, wo er fünf Jahre die parlamentarischen Sitzungsberichte zu liefern hatte.

Anfangs 1821 nahm er am Musikunterricht bei Galin Teil, dessen Lieblingsschüler er bald wurde und auf dessen Anraten er die Werke von Destutt de Tracy und Lemare studierte. Als er in einem Buche des letzteren das Lob des Grégoire de Fénaigle las, erinnerte er sich, dass Andrieux in einer seiner Vorlesungen das mnemotechnische Verfahren dieses Lehrers als der Prüfung wert empfohlen hatte. Er studierte die Theorie des Fénaigle und ersetzte dessen Zählung, die auf orthographischen Abmachungen und fehlerhafter Klassifizierung der Buchstaben beruhte, durch Trennung der Worte nach Silben, und hierdurch allein schon wurde der Wert dieser Wissenschaft völlig geändert. Er trat bald damit an die Oeffentlichkeit, und das Resultat übertraf weit seine Erwartung. 1822 zum Lehrer am Königlichen Athenäum in Paris ernannt, hielt er öffentliche Vorlesungen, deren Erfolg ihn bestimmten, während der Ferien Frankreich zu durchreisen und in den grossen Städten Vorträge über die Gedächtniskunst und Stenographie zu halten. Nachdem er in Lyon und Rouen zuvorkommende Aufnahme gefunden hatte, begab er sich nach Nantes. Sein Vortrag war dort sehr stark besucht, als der Präfekt des Departements , Brochet de Verigny , ihn rücksichtslos schliessen liess, indem er als Grund angab, dass die litho-

graphierten Zeichen böswillige Anspielungen auf die Regierung Ludwig XVIII. enthielten. Vergebens suchte Aimé Pâris ihm klar zu machen, dass diese Zeichen von Fénaigle herstammten, der sie schon 1808 erfunden und veröffentlicht hatte, also zu einer Zeit, wo niemand an die Restauration dachte. Der Präfekt blieb halsstarrig und behauptete, dass Fénaigle, der Nr. 15 durch einen armen Teufel am Pfahl, Nr. 16 durch ein Kind, das ein Spielzeug, das man émigrant nennt, auf- und abbewegt, und Nr. 17 durch einen Dieb am Galgen darstellte, damit habe sagen wollen, die Emigranten müssten gepfählt oder wenigstens gehängt werden. Aimé Pâris kehrte nach Paris zurück, aber seine Bemühungen, gegen den Präfekten von Nantes Recht zu bekommen, gelangten zu einem ganz einzig dastehenden Resultat. Das Ministerium Corbière, Villèle und Peyronnet hielt nicht nur diese Massnahmen, die weit mehr gegen den Stenographen eines oppositionnellen Blattes, denn gegen den Lehrer der Gedächtniskunst gerichtet waren, aufrecht, sondern es dehnte dieselben auch noch über ganz Frankreich aus. Das Verbot wurde erst 1828 von Vatimesnil, unter dem Ministerium Martignac, aufgehoben. In der Zwischenzeit musste Aimé seine Vorträge in Belgien, Holland und der Schweiz halten.

Seit 1835 liess er die Gedächtniskunst und Stenographie mehr beiseite, um sich vollständig dem Unterricht des musikalischen Systems von Galin zu widmen, das er sehr vervollkommnete, und er rief, um es mehr bekannt zu machen, grosse Wettstreite ins Leben, die er bis zur Heirat seiner Schwester Nanine mit Emile Chevé allein durchkämpfte. Zahlreiche Gratiskurse, unaufhörliche und zeitweise äusserst heftige Polemiken, ununterbrochene Reisen, das Abfassen von Lehrbüchern, die Anfertigung von Apparaten zum Unterricht, eine ungeheure Korrespondenz, nichts von alledem hat ihn einen einzigen Augenblick ermüdet oder seinen Eifer gedämpft.

Im Jahre 1859 wurde Aimé Pâris von dem Ehepaar Chevé aufgenommen und lebte bei ihnen, fast aller Mittel bar; dennoch waren seine Kurse der Mnemotechnik und Stenographie einträglich; so erbrachten sie ihm beispielsweise im Jahre 1831 in 11 verschiedenen Städten 33620 Francs.

Die Verbreitung der Lehren Galins hatte allmählich alle Quellen Pâris erschöpft. Sein Körper war vorzeitig gealtert, aber seine geistige Kraft unversehrt geblieben, und er fuhr fort, jeden Tag oder vielmehr jede Nacht bis 3 Uhr morgens zu arbeiten, um, wie er sagte, nicht durch Besuch gestört zu werden. Sein Geist beschäftigte sich fortwährend mit neuen Plänen: er wollte eine Geschichte des Gesangvereins von Emile Chevé, ein mnemotechnisches Wörterbuch, und andere langatmige Werke schreiben. Aber seine überfruchtbare Phantasie zog ihn unaufhörlich auf den Weg neuer Erfindungen, wodurch seine wirklich guten Pläne ver-

schoben wurden. Diese Erfindungen hatten übrigens immer die leichte Darstellung oder Vereinfachung wissenschaftlicher Wahrheiten zum Zweck. Trotz aller Enttäuschungen vergass er niemals den erzieherischen und moralischen Zweck seiner Werke. So kam es, dass er, während er in der Jugend in einer nicht mehr aufzufindenden Broschüre mit der Erziehung der Frauen als Vorbereitung für die der Männer begann, im Alter mit einem Musikkursus für die Insassen der Magdalenenstifte aufhörte, aus welchem diese Reuegefühle schöpfen sollten.

Am 17. November 1866 wurde er von einer Kongestion der Lungen und des Herzens befallen und musste das Zimmer hüten; nichtsdestoweniger setzte er seine Kurse in seiner Wohnung, rue Visconti, 18, d. h. bei seiner Schwester, der Witwe Chevé, fort. In der Nacht vom 23. auf den 24. wurde er von einem heftigen Anfall betroffen und verliess das Bett nicht mehr. Am 29. November 1866, eine halbe Stunde nach Mittag, entschlief er ohne Todeskampf im Alter von 68 Jahren und einigen Monaten. Er ist arm gestorben, nachdem er kümmerlich mit seiner Schwester von den Einkünften einiger Kurse und einer jährlichen Pension von 1200 Francs sein Dasein gefristet hatte, welche das Kaiserliche Hausministerium der Witwe des Emile Chevé bewilligt hatte.

Aimé Pâris ruht heute an der Seite von Herrn und Frau Emile Chevé unter einem Granitdenkmal, welches eine Volkssubskription ihnen auf dem Kirchhof Père-Lachaise neben der Kapelle errichtet hat.

Wenn ich diese Lebensgeschichte hier wiedergegeben habe, so ist dies nicht nur aus dem Grunde geschehen, die Aufmerksamkeit auf die Stenographie Aimé Pâris zu lenken, von der sogleich noch die Rede sein wird, sondern mehr noch auf die Notenschrift Galin-Pâris-Chevé, welche im folgenden Kapitel behandelt wird. Ich bin einer der wenigen Ueberlebenden von denen, die das Glück gehabt haben, mit Aimé Pâris in näherem Verkehr gestanden zu haben. Er war, wie Francisque Sarcey sagt, einer der aussergewöhnlichsten Menschen, die wir gekannt haben. Seine *Mnemotechnik*, von der ich in meiner kleinen Schrift «Unter Blinden» gesprochen habe, ist ebenso ingeniös, wie leistungsfähig. Sie ist nach seinem eigenen Ausspruch ein Hebel, der die Kraft des Gedächtnisses vervielfacht, und es denen, die ein schlechtes haben, ermöglicht, viel zu behalten, und denen, die in dieser Hinsicht besser begabt sind, es leicht macht, gerade wie der Meister selbst, eine Summe von Kenntnissen aufzuspeichern, die ganz unglaublich genannt

werden muss. Es ist mir eine angenehme Pflicht, dem Manne meine dankbare Anerkennung auszusprechen, der geistreich und gut zugleich, uns durch sein Beispiel noch mehr als durch seine Worte lehrte, beständig darnach zu trachten, durch die *geringste Kraftaufwendung* die grösste Leistung unserer Fähigkeiten im Interesse anderer zu erzielen.

Kehren wir zur Stenographie zurück.

Man kann die stenographischen Systeme in 2 Klassen einteilen: die reinen Berufs- und die reinen Gebrauchsstenographien.

Die ersteren, deren französische Hauptvertreterin die von Prévost-Delaunay (1) ist, bieten von Anfang an beträchtliche Schwierigkeiten dar, und ihr Studium beansprucht viel Zeit. Das wäre allerdings noch kein Grund, sie zu verwerfen; denn warum soll der Beruf des Stenographen eine weniger lange Lehrzeit erfordern, als irgend ein Handwerk?

In die zweite Klasse reihe ich diejenigen Stenographien ein, welche fortschreitende Stufen der Schwierigkeit haben. Der Schüler beginnt hierbei mit einer *elementaren* Stenographie, die eine Lautschrift ist, um mit Hülfe von einfachen Abkürzungen zu einer schnelleren, der sogenannten *Handelsstenographie* zu kommen, welche weiterhin dann zur Schnellstenographie, der sog. Debattenschrift, wird.

Welches auch immer die erwählte Methode sein mag, sie wird immer mit Fehlern zu kämpfen haben, und diese von der Schnelligkeit der Ausführung herrührenden Fehler machen die Stenographie stets wenig leserlich, und zwar in dem Masse, dass die Stenographen sich beeilen, ihre Schrift ins Reine zu übertragen, und dass sie, wenn es ihnen auch noch gelingt, ihre eigene Schrift zu entziffern, kaum in der Lage sind, die stenographischen Notizen ihrer Kollegen zu enträtseln. Das ist es, was der englische Romandichter Charles Dickens in seinem Roman *David Copperfield* an einem aus dem Leben gegriffenen Beispiel auseinander-

(1) H. Prévost verbesserte 1826 das System Bertins und benutzte es 40 Jahre hindurch als Stenograph des Parlaments. Es wurde dann 1876 von A. Delaunay, dem ehemaligen Stenographen des Senates, verbessert.

setzt, dessen Held sein stenographisches Missgeschick mit um so mehr Lebhaftigkeit erzählt, als die Geschichte wahr und es Dickens selbst ist, dem sie passierte.

Offenbar hatte Dickens zum Unglück obendrein eine rein berufsmässige Stenographie gelernt. Seine Erzählung lautet:

« Ich kaufte mir ein Lehrbuch der edlen und geheimnisvollen Kunst der Stenographie, das mich bare 13 Francs kostete, und versenkte mich in ein Meer von Schwierigkeiten, das mich in wenigen Wochen fast verrückt machte. Alle die Veränderungen, welche einer jener kleinen Striche hervorbrachte, der an der einen Stelle stehend das Eine, an einer andern wiederum etwas ganz Anderes bedeutete, alle diese Wunderlichkeiten, welche durch Kreise dargestellt werden, die schweren Folgen, welche ein Zeichen, so gross wie ein Mückenbein nach sich zog, die schrecklichen Wirkungen eines an der unrichtigen Stelle angebrachten Häkchens, störten mich nicht nur während meiner Arbeitszeit, sondern beunruhigten mich sogar auch im Traum. Als ich mir endlich durch alle diese Schwierigkeiten einen Weg gebahnt hatte, und das Alphabet beherrschte, das an sich schon ein Buch mit sieben Siegeln war, kam ein Zug neuer Schrecken anmarschiert, die sich willkürliche Charaktere nannten, die despotischsten Charaktere, die ich je gesehen: sie behaupteten z. B. unweigerlich, dass ein Strich, viel feiner noch als ein Spinngewebe «Erwartung», eine Art Rakete «unvorteilhaft» bedeute (1).

Als ich diese Zeichen meinem Gedächtnisse glücklich eingeprägt hatte, merkte ich, dass ich den Anfang schon wieder vergessen hatte; ich fing also wieder von vorne an, und vergass dann den Rest und wenn ich dies nachzuholen versuchte, kam mir ein anderer Teil der Kunst wieder abhanden.

Nach drei oder vier Monaten glaubte ich, imstande zu sein, einen Versuch mit einem unserer Hauptredner am Gericht zu machen. Ich werde nie vergessen, wie der Mann sich schon längst wieder hingesetzt hatte, bevor ich überhaupt angefangen hatte, und wie ich meinen Bleistift tölpelhaft auf dem Papier hin und her stolpern liess, als ob er Krämpfe hätte.

So ging es nicht, das war mir ganz klar; ich hatte zu hoch hinaus gewollt und musste nun bescheiden werden. Ich ging zu Traddles und fragte ihn um Rat. Er schlug mir vor, mir Reden ganz langsam und mit Pausen, dass ich gut folgen könne, zu diktieren. Sehr dankbar für diese freundschaftliche Hülfe nahm ich seinen Vorschlag an, und wir hatten lange Zeit hindurch fast jeden Abend, wenn ich aus meiner

(1) Die alten englischen Methoden, besonders die von Masson, auf welhee Dickens anspielt, entqielten Hunderte von willkürlichen Zeichen.

Schreibstube nach Hause kam, in der Buckinghamstrasse eine Art Privatparlament. Es war wirklich der Mühe wert, unser eigentümliches Parlament zu sehen. Meine Tante und Dick stellten die Regierung oder, je nach dem, auch die Opposition dar, und Traddles griff sie aus seinem Redenbuche oder einem Bande Parlamentsverhandlungen heftig an. Am Tische stehend, den Finger auf dem Buche, um die Stelle nicht zu verlieren, mit seiner rechten Hand über dem Kopfe gestikulierend, stellte Traddles Pitt, Fox, Sheridan Burke, Lord Castlereath, Viscount Sidmouth, oder Canning vor, redete sich in den heftigsten Zorn und brachte vernichtende Anklagen gegen die Verbrechen meiner Tante und Dicks vor, während ich in einiger Entfernung mit dem Notizbuch auf den Knien dasass und mich anstrengte, so gut es ging, zu folgen. Die Inkonsequenz und Wankelmütigkeit Traddles kann von keinem wirklichen Politiker übertroffen werden: im Laufe einer Woche hatte er allen Parteien angehört!

Sehr oft setzten wir die Verhandlungen fort, bis die Uhr Mitternacht schlug und die Lichter herabgebrannt waren. Der Erfolg dieses Fleisses war der, dass ich schliesslich Traddles ganz leidlich folgen konnte, und es wäre ein Triumph für mich gewesen, wenn ich auch nur im geringsten hätte herausbringen können, was meine Schriftzeichen bedeuten sollten. Aber ich war weit davon entfernt, einen Sinn hinein bringen zu können, und es war gerade so, als ob ich die chinesischen Inschriften, die man auf Teekisten sieht, kopiert hätte, oder die goldenen Buchstaben, welche die grossen roten und grünen Gefässe in den Apotheken schmücken. Ich musste wieder von vorne anfangen. Das war hart, aber trotz der Langweile verfolgte ich nochmals beharrlich und methodisch den ganzen Weg, den ich schon einmal zurückgelegt hatte, indem ich bei jedem noch so kleinen Zeichen stehen blieb, um es auf das genaueste zu studieren, und verzweifelte Anstrengungen machte, diese hinterlistigen Zeichen zu übersetzen.

..... Es ziemt sich nicht für mich, aufzuzählen, mit welchem Feuereifer ich mich bemühte, in allen Einzelheiten der stenographischen Kunst Fortschritte zu machen. Ich will nur zu dem, was ich über meine Beharrlichkeit und geduldige Energie, die damals die Grundlage meines Charakters zu werden anfing, gesagt habe, hinzufügen, dass ich gerade diesen Charaktereigenschaften meine spätern glücklichen Erfolge zu verdanken habe. Ich hatte grosses Glück in allem, was ich unternahm; viele Menschen haben sich viel mehr abgemüht, und doch nicht die Hälfte erreicht, wie ich, aber ich habe auch nie etwas unternommen, ohne dass ich fest entschlossen war, meine ganze Kraft auf das zu richten, was ich mir zu erreichen vorgesetzt hatte.»

Ich habe diese lange Erzählung hier wiedergegeben, um die der Berufsstenographie innewohnenden Schwierigkeiten hervorzuheben und meine Vorliebe für die Methode Aimé Pâris zu rechtfertigen. Sie wetteifert an Schnelligkeit mit der von Prévost-Delaunay und hat den ungeheuren Vorzug, viel leichter erlernbar zu sein. Sie ist ausserdem für alle Sprachen verwendbar.

Der Abbé Duployé, dessen Methode weit allgemeiner bekannt ist, hat nur die Schriftzeichen Aimé Pâris modifiziert, und zwar so, dass ausser dem Aussehen der Zeichen die Elementarstenographie Aimé Pâris und Duployé fast ganz dieselben sind.

Während aus der Duployéschen Schule Tausende von Schülern hervorgingen, haben die Anhänger der Methode Aimé Pâris sich untereinander so zu sagen im Verborgenen fortgebildet, was sie nicht gehindert hat, eine grosse Anzahl Kandidaten bei den Wettbewerben zu stellen, aus denen sich der grosse parlamentarische Dienst rekrutiert.

Als Grundlage der Stenographie findet man zwei Elemente: den Graphismus und das System der Kürzungen.

Der Graphismus besteht darin, dass die gewöhnlichen Schriftzeichen durch einfachere ersetzt werden, und der berühmte Conen de Prépéan nahm gerade Striche und nach verschiedenen Richtungen stehenden Kurven, um die Konsonanten, kleine Bogen, um die Vokale darzustellen. Da aber die Zahl der möglichen Stellungen der Striche für den Bedarf nicht ausreichte, so teilte er die Konsonanten und Vokale in primäre und sekundäre ein.

Nehmen wir beispielsweise die harten Konsonanten:

te, che, ke, fe, pe und se.

Ihnen entsprechen die weichen:

de, je, gue, ve, be und ze.

Bei Conen de Prépéan werden die sechs letzteren Konsonanten durch dieselben Zeichen dargestellt, wie die ersteren. Sie unterscheiden sich von ihnen nur durch einen kleinen angehängten Querstrich, der den Namen Sekante trägt und der, da er eine Unterbrechung in der Bewegung des Stiftes erforderlich macht, das Schreiben erheblich ver-

langsamt. In der Schnellschrift lässt der Stenograph daher die Sekante fort, was die Leserlichkeit kaum beeinträchtigt; denn im allgemeinen kümmert die Stenographie sich nicht um die Lautschrift und schreibt durch Aussprachefehler verstümmelte Worte; so schreibt der Stenograph z. B. anstatt « Dites bonjour à Jean » « Tites ponchour a Chan ».

Ferner gibt es in der elementaren Stenographie abgeänderte Vokalzeichen, für die nasalen Laute wie *an, in* etc., die eine ähnliche Rolle spielen, wie die Sekanten, und die man in der Schnellschrift auslässt.

EINFACHE VOKALE.

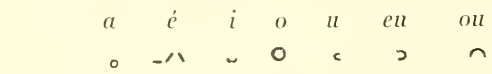


Fig. 14.

NASALE VOKALE.

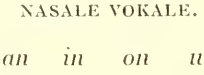


Fig. 15.

KONSONANTEN.

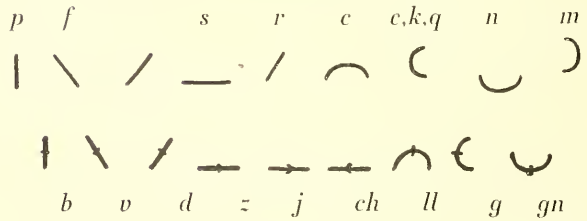


Fig. 16.

Die Schnelligkeit der Stenographie beruht einerseits darin, dass sie nur Laute reproduziert und selbst von diesen noch eine Anzahl auslässt, wodurch die Zahl der Zeichen vermindert wird, und andererseits darin, dass sie

die gebräuchlichen Zeichen durch einfachere ersetzt. Die rein phonetische Orthographie schliesst jede Unsicherheit aus.

Man beachte, dass die Zeichen für die nasalen Vokale und die weichen Konsonanten jedesmal von denen abgeleitet werden, welche die einfachen Vokale und die harten Konsonanten darstellen. Wendet man die Regeln der elementaren Stenographie auf folgenden Satz von Pascal an:

« L'homme n'est qu'un roseau, le plus faible de la nature; mais c'est un roseau pensant; il ne faut pas que l'univers entier s'arme pour l'écraser, une vapeur, une goutte d'eau suffit pour le tuer; mais quand l'univers l'écraserait, l'homme serait encore plus noble que ce qui le tue, parce qu'il sait qu'il meurt; et l'avantage que l'univers a sur lui, l'univers n'en sait rien » so würde dieser Satz lauten:

« Lom né *cun* rozo lé plu fébl d la natur msé *un* rozo *pan san*; il n fo pa c luniver *antié* sarm *pour* lécrazé un *vapeur* un gout do sufi *pour* l tué mé *can* luniver lécrazré lom sré *an* cor plu nobl c s ci l tu pars cil sé cil *meur* é *lavantaj* c luniver a sur lui l'univer *nan* sé *rien.* »

Zählt man die Zahl der Buchstaben der beiden vorstehenden Texte, so findet man 285 im ersten, 194 im zweiten; rechnet man dann noch jeden der nasalen Vokale für einen Buchstaben, so gewinnt man schon auf diese Weise mehr als ein Drittel der gewöhnlichen Schrift.

Vermittels der Vereinfachung der Schriftzeichen erspart man noch ein zweites Drittel, so dass die eben besprochene *exakte* oder *elementare phonetische Stenographie* es ermöglicht, dreimal schneller zu schreiben, als die gewöhnliche Schrift.

Man wird indessen weiter unten in dem die Schnelligkeit des Lesens und Schreibens behandelnden XIV. Kapitel sehen, dass der Berufsstenograph nicht nur die drei- sondern die achtfache Schnelligkeit des Schreibens erlangen muss.

Eine weitere Vermehrung der Geschwindigkeit wird durch das Auslassen gewisser Vokale erreicht.

Schliesslich und an letzter Stelle erlauben bestimmte Vereinbarungen, Gruppen von Lauten oder ganze Worte durch verabredete Zeichen oder Sigel zu ersetzen.

Es versteht sich von selbst, dass die Phonographie weit

davon entfernt ist, alle Schattierungen der Aussprache wiederzugeben; so z. B. wird kein Unterschied zwischen o und ô gemacht. Und wenn ich recht unterrichtet bin, so würde nach der Arbeit von Passy eine vollständige phonographische Tabelle mehr als 150 Zeichen enthalten.

Ich lasse hier nochmals der Reihe nach die Artikulationen von Aimé Pâris folgen, so wie er sie für das Französische zusammengestellt hat, indem ich die Ableitungen unter seine Normalzeile setze. Darunter wiederhole ich dann die mit den von den Schülern Aimé Pâris getroffenen Abänderungen für fremde Sprachen.

So kommt folgende Tabelle zustande:

Tabelle der Stenographie von Aimé Pâris.

Französisch.

te	ne	me	re	le	se	ke	fe	pe	a	é	i	o	ou	u	eu
de	gne			lle	ze che je	gue	ve	be	an	in		on			un

Deutsch (1).

te	ne	me	re	le	se	ke	fe	pe	a	é	i	o	ou	u	eu
de	gue			lle	ze	gue	ve	be	ang		ing	ong	oung		
						che									

Englisch (2).

te	ne	me	re	le	se	ke	fe	pe	a	é	i	o	ou		eu
de					ze che je	gue	ve	be							ung

Italienisch (3).

te	ne	me	re	le	se	ke	fe	pe	a	é	i	o	ou
de	gne			gl	tche	gue	ve	be					

(1) Der Schüler Aimé Pâris führt im Deutschen ein Hülfszeichen für das gehauchte *h* ein. Die folgenden Worte geben genau die oben bezeichnete Aussprache an: *T*asse, *d*ie; *n*ein; *M*utter; *R*abe; *L*and; das, *s*o; *K*ind, *g*eben, *ich*; *V*ater, *W*asser; *P*apier, *B*irne; *a*rm; *l*ang, *L*eben; *T*itel, *H*er*ing*; *O*hr, *Onk*el; *d*u, Zei*t*u*ng*; *K*ühe; *b*oese.

(2) Englische Aussprache: *T*ie, *d*o, *th*ink; *n*eat; *m*eal; *v*ery; *l*ead; *s*o, *c*a*s*y, *sh*e, plea*s*ure; *c*an, *g*ive; *f*ee, ha*v*e; *p*an, *b*ear; *l*ast, bre*a*d; *p*eople; d*oo*r; *p*roof.

(3) Italienische Aussprache: *T*avola, *d*anza; *n*iente, monta*gn*a; *m*adre; *c*arta; *l*ingu*a*, fi*gl*io; *s*icuro, *sc*ena; *c*apello, *g*ola; *f*ratello, va*cc*a; *p*adre, *b*ambino; *c*ara; *ch*e; *i*ra; *s*ole; chi*u*so.

Auf das Esperanto ist die Stenographie viel schwieriger anzuwenden, weil die stenographischen Abkürzungen beim Leser eine viel sicherere Kenntnis der Sprache voraussetzen, deren Aussprache trotz der Verstümmelung wiedergegeben werden muss, welche die Schnellstenographie mit sich bringt.

Die neue Hülfssprache *Esperanto* ist in der Tat noch zu jung, um selbst ihren überzeugtesten Anhängern schon hinreichend geläufig zu sein.

Die Wahl ein und derselben phonetischen Stenographie für verschiedene Sprachen hat indessen für den, der sie studiert und sich selbst überlassen ist, den grossen Vorteil, dass er beim Erlernen einer fremden Sprache nicht in den lächerlichen Fehler der Aussprache verfällt, der den Franzosen *Sakespéare* anstatt *Chékspir, Jentleman ridé* anstatt *Djentlemène raidère,* oder einen Engländer, wie ich es gehört habe, *Honaï soit coui mel aï peuce* an Stelle des Wahlspruches *Honni soit qui mal y pense* sagen lässt.

Da bekanntlich jeder Stenograph höchstens seine eigene Stenographie lesen kann, so könnte man über den Nutzen einer internationalen Stenographie streiten, und wir sahen, dass die in England geborene Stenographie vielfache Veränderungen in dem Masse durchgemacht hat, wie sie sich von ihrer Wiege entfernte. In der Tat kommen die Buchstaben in den einzelnen Sprachen nicht in der gleichen Häufigkeit vor, und auch die gebräuchlichen Gruppierungen der Buchstaben sind nicht dieselben. Die Entwicklung der Stenographie führt daher zur Verschiedenheit, weil hierbei die Frage der Schnelligkeit allen andern voran geht.

Demselben Grundgedanken folgend hat Deutschland das Morsesche Telegraphenalphabet in die Welt eingeführt, welches sich auf Grund internationaler Abmachungen nicht weiter entwickelte, so dass die inländische telegraphische Korrespondenz in allen Ländern dadurch erheblich verlangsamt wird, dass im Morsesystem die kürzesten Zeichen die im Deutschen häufigsten Buchstaben bedeuten, wie z. B. das W.

* * *

Ferner verdanken wir dem bei den Angelsachsen mehr entwickelten Schnelligkeitsbestreben die Schreibmaschine, deren Tastbrett bis in die neueste Zeit in einer Weise an-

geordnet war, die für schnelles Englischschreiben am günstigsten war. Die hierin erfolgte Aenderung hat zwar der Einheitlichkeit der Maschinenkonstruktion geschadet, aber da sie zu einer besseren Anpassung an die lokalen Bedürfnisse führte, ist sie gewiss nicht zu bedauern.

Man wird diese Abschweifung wohl entschuldigen, wenn man bedenkt, dass die Maschinenschrift die gewöhnliche Ergänzung der Stenographie geworden ist.

Ferner darf hier nicht mit Stillschweigen übergangen werden, dass ein Ersatz der Stenographie durch maschinelle Tätigkeit bevorsteht, der in Anbetracht der schlechten Lesbarkeit selbst der besten Handstenographie wünschenswert ist.

Zahlreiche Erfinder haben sich bemüht, stenographische Maschinen zu konstruieren, deren Hauptvorzug es wäre, für den, der das System kennt, einen leserlichen Text zu liefern. Die Grundkonstruktion ist stets in einer Klaviatur gegeben, die, einzeln oder zusammen angeschlagen, eine beträchtliche Anzahl von Kombinationen liefert. Die neueste Maschine von Lafaurie arbeitet fast geräuschlos und scheint bereits über das Versuchsstadium heraus zu sein. Möglicherweise werden Schreibmaschinen und vervollkomnete Phonographen den Gebrauch der Handstenographie sehr einschränken.

Aber, gerade wie die Nähmaschine die Näherei mit der Hand für viele Arbeiten, bei denen nicht gerade die Schnelligkeit das wichtigste Erfordernis ist, hat bestehen lassen, so wird sich auch die Handstenographie halten, und um so mehr an Ausdehnung gewinnen, als sie, dann nicht mehr für grösste Schnelligkeit gebraucht, durch Rückkehr zu den einfachen, logischen und auf der Lautschrift begründeten Methoden reformiert werden kann.

Bei der Konstruktion einer Stenographiermaschine mit Tasten muss man vernünftigerweise die Physiologie der menschlichen Hand berücksichtigen, welche, dank der seitlichen Beweglichkeit des Daumens, gestattet, eine grosse Anzahl von Tasten anzuschlagen; nehmen wir z. B. sechs Tasten, von denen zwei, entweder jede für sich oder beide gleichzeitig angeschlagen werden, während der Daumen in drei Stellungen arbeitet, indem er entweder die fünfte und

sechste zusammen oder nur eine von beiden niederdrückt, so erhielte man für jede Hand 63 Zeichen. Dies ist genau so viel, wie in dem zur Blindenschrift benutzten rechtekkigen Kästchen. Mit diesem doppelten Reichtum lässt sich alles leicht machen, und wenn der Erfinder oder sein Nachfolger Bivort bei dem Silbensystem bleiben, — eine bemerkenswerte und geschickte Rückkehr zu dem Zustande, der dem phönizischen Alphabet vorausgegangen ist — so wird ihnen für die willkürlichen Kürzungen ein Lagerbestand bleiben, von dem die Berufsstenographen nur zu nehmen brauchen.

So dürfte bewiesen sein, dass die Maschine einerseits über eine weit grössere Mannigfaltigkeit an Zeichen verfügt, als der Stift, und dass sie andererseits, weil beide Hände bei ihr gebraucht werden können, durch die Schnelligkeit dazu bestimmt ist, die Berufsstenographie verschwinden zu machen.

Nach den neuesten Mitteilungen dürfte die Maschine von Bivort einen ganz unerwarteten Grad der Vervollkomnung erreicht haben.

* * *

Wenn auch die Hauptaufgabe der Stenographie darin besteht, die Schrift schneller zu machen, so beschränkt sich ihr Nutzen doch nicht auf diesen Gewinn an Zeit, sondern man wird zu der Ueberzeugung kommen, dass die Stenographie den ersten Unterricht im Lesen und in der Orthographie beschleunigt.

Bekanntlich ist die elementare Stenographie eine auf folgendem Grundsatz beruhende Lautschrift: « Jedem Laut entspricht ein Zeichen und zwar stets ein und dasselbe. » Man kann daher begreifen, dass die Stenographie im allgemeinen für Kinder und Analphabeten leichter zu lernen ist, als die gewöhnliche Schrift, und dass es andererseits denen, welche diese Stenographie mit Zeichen wie die Sekanten erlernt haben — hätten sie sie während ihrer orthographischen und grammatikalischen Studien beiseite gelassen! — keine grosse Mühe macht, durch Weglassen der Sekanten und Benutzung der Zusatzzeichen die Schnellstenographie zu erlernen.

Dieser Satz ist mehr als eine blosse Idee.

Paul Robin, der hervorragende Pädagoge, fand es als Direktor des Waisenhauses Prévost in Cempuis für sehr zweckmässig, die Kinder die Stenographie Aimé Pâris vor dem gewöhnlichen Lesen und Schreiben zu lehren, und nach seiner Erfahrung lernten die Kinder diese logische und einfache Stenographie mit erstaunlicher Schnelligkeit. Sie diente dann in der Folge als Hülfsmittel beim Studium des Lesens und der Orthographie. Der Lehrer schrieb, anstatt zu diktieren, den Text der Aufgaben, die die Schüler in gewöhnliche Schrift übertragen sollten, stenographisch an die Tafel, und dieser Umweg hatte, weit davon entfernt die Zeit des ersten Unterrichtes zu verlängern, die glückliche Wirkung, sie zu verkürzen. Hiermit verhält es sich geradeso, wie mit dem Musikunterricht, wo das Lesen des Notensystems rascher und korrekter gelernt wird, wenn man vorher das Musiklesen nach Zahlen nach der Methode Galin-Pâris-Chevé gelernt hat.

Robin erfand für die Kinder auch ein stenographisches Spiel aus fünf Teilen: gerade Kupferdrähtchen von 5 und 2 cm Länge, Bogen von 5 und 2 cm Sehnenlänge und einen Kreis von 1 cm.

In England fiel der Versuch nicht weniger beweiskräftig aus; dort hatte man den glücklichen Gedanken, eine Klasse aus Kindern zu bilden, die nach mehreren Schuljahren noch nicht weiter gekommen waren, als bis zum Lesen einsilbiger Worte: auf dem Umwege, dass man sie eine Lautschrift lesen liess, konnte man ihnen ziemlich rasch das Lesen des Englisch beibringen.

Weiter unten im VI. Kapitel wird man anlässlich der Phonetik Barbiers den grossen Nutzen der Lautschrift für den ersten Leseunterricht in Ländern mit komplizierter Orthographie erkennen.

Möglicherweise hat Aimé Pâris in der Jugend Kenntnis von den Arbeiten Barbiers gehabt, denn die Aehnlichkeit mancher Gedanken dieser beiden hervorragenden Männer kann kaum Zufall sein.

V. KAPITEL.

Entwicklung der Musikschrift.

Zeit und Gelegenheit fehlen mir, dem Ursprung der heute allgemein gebräuchlichen Musikschrift nachzuforschen. Diese Schreibweise, die sich auf die Bauart der Streichinstrumente, deren Saiten in Quinten stehen, gründet, ist gänzlich unsinnig, wenn man sie für das Klavier und besonders für Vokalmusik anwendet. Will man das Liniensystem beibehalten, so wäre es vernünftig, für das Piano das Doppelsystem mit drei Linien des berühmten Generals de Reffye anzuwenden, bei welchem jedes Liniensystem 7 Noten enthält, und bei dem man ohne Hülfslinien für jede Hand 2 Oktaven schreiben kann. Daraus ergibt sich das Fortfallen der Schlüssel und eine unvergleichliche Erleichterung des Lesens für Anfänger.

Zwei Systeme zu 3 Linien für die linke Hand ergeben 2 Oktaven, deren Schreibweise dieselbe ist, und dasselbe gilt für die rechte Hand. *(Fig. 17.)*

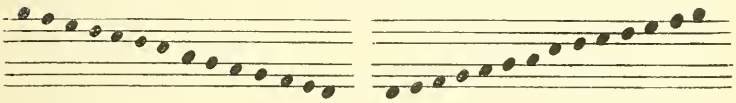


Fig. 17.

Der lieben Gewohnheit gegenüber sind die Bemühungen eines J.-J. Rousseau, Galin, Pâris und Chevé ohnmächtig gewesen.

J.-J. Rousseau schlug für die Vokalmusik eine Modalbezeichnung vor, d. h. dasselbe Zeichen sollte stets dieselbe Funktion in der Tonleiter angeben, beispielsweise die Zahl

1 stets den Grundton, 3 die Mediante und 5 die Dominante. Der Nachteil dieses Systems liegt darin, dass es kein einheitliches Aussehen hat, was wirklich störend wirkt, wenn es sich darum handelt, mehrere Teile gleichzeitig zu übersehen.

Dagegen ist das System Galin-Pâris-Chevé infolge seiner Vorzüge mit grösstem Erfolge für den Unterricht in Vokalmusik besonders für volkstümlichen Unterricht, allerdings vorwiegend ausserhalb seines Ursprungslandes, angenommen worden.

Die Darstellung der langen Noten nach der Methode Galin-Pâris-Chevé ist nicht ohne Einfluss auf die Verbesserungen geblieben, welche die Notierung auf dem Liniensystem seit nahezu einem Jahrhundert durchgemacht hat.

Die Musikschrift mit Zahlen ist der Ausgangspunkt für die Musikschrift Brailles für Blinde geworden.

Die bescheidenen und anonymen Nachfolger Rousseaus, Galins, Pâris und Chevés drücken sich in der Einleitung ihres Werkes « L'instituteur et l'élève musiciens » folgendermassen aus (1) :

« Unsere verehrten Lehrer J. J. Rousseau, Pierre Galin, Aimé Pâris und Nanine Chevé haben das Chaos entwirrt, das nach und nach in dem anfangs ganz vernünftigen System der Meister der Musik des Mittelalters entstanden war ; sie haben aus der musikalischen Sprache und Schreibweise ein Ideal logischer Vollkommenheit, aus dem Unterricht eine pädagogische Glanzleistung gemacht, die auf keinem anderen Gebiet erreicht worden ist, und die auf allen nachgeahmt werden sollte ».

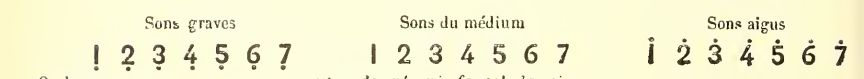


Fig. 18.

(1) *L'instituteur et l'élève musiciens*, vorbereitender Kursus mit 12 Schlüsseln, mit einer allgemeinen belehrenden Uebersicht. Preis broch. in-8°, 0,50 fr., kartonniert 0,75 fr., 3. Auflage, Lefargue & Cie, rue de Lille, 25, Paris und rue de la Madeleine, 46, Brüssel.

Uebersicht über die Schreibweise Galin-Pâris-Chevé.

Grundsatz. — Jeder Gedanke wird stets durch dasselbe klare und genaue Zeichen ausgedrückt. Dasselbe Zeichen stellt stets denselben Gedanken dar.

I. **Tonangabe.** — Die *Reihenfolge der sieben Töne der Tonleiter* wird durch *die sieben ersten Zahlen* dargestellt. Ein Punkt über der Zahl deutet die höhere, ein Punkt unter der Zahl die tiefere Oktave an.

Molltonarten werden durch einen Strich angegeben, der die Ziffer nach Art des Accent grave durchkreuzt, Durtonarten durch einen Strich nach Art des Accent aigu.

	Sons bémols							Sons dièses						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Ils se nomment :	*ieu,*	*reu,*	*meu,*	*feu,*	*jeu,*	*leu,*	*seu.*	*tè,*	*rè,*	*mè,*	*fè,*	*jè,*	*lè,*	*sè.*

Fig. 19.

II. **Dauer.** — Die Ziffer gibt nur die Stufe der Tonleiter an, ein dicker Punkt hinter der Ziffer dagegen die Verlängerung des Tones. Die Null ist das Zeichen für die Pause.
Jedes alleinstehende Zeichen stellt die Takteinheit dar.

Beispiel: | 1 . 0 3 |

Fig. 20.

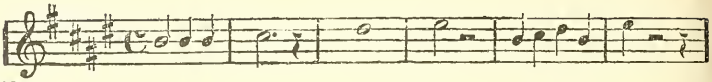
Jede Gruppe von Zeichen unter einem wagerechten Strich bedeutet einen Takt.

division binaire : 1 3 ; ternaire 1 3 5 ; bino-binaire 1 3 5 6 ; etc.

Fig. 21.

III. **Tonhöhe.** — *Die Schreibweise ist für alle Töne dieselbe. Die Tonhöhe* wird zu Anfang des Stückes angegeben. *Will man singen, so nimmt man mit der Stimmgabel* (oder irgend einem Instrument) *die Höhe des angegebenen Ausgangstones* und gibt diesem Ton den Namen *c oder erste Stufe der Tonart.* Alle andern Töne haben nun eine relative Höhe zum Grundton.

Beispiel der beiden Notierungen, auf Linien und mit Ziffern:



(E=1) Ton Mi. Diapason 4. 5.55 | 6..0 | 7... | i.00 | 5675 | i000

Fig. 22.

In diesem Beispiel sieht man auf dem Liniensystem die Tonart unter den vier Kreuzen versteckt und je nachdem findet man 1, 2, 3 oder 4 Zeichen, um einen Takt von 4 Zeiten auszufüllen; bei der Notierung mit Zahlen ist keine derartige Verwirrung möglich.

Die eben erwähnten Autoren zitieren auf der ersten Seite die zwei folgenden Stellen aus J. J. Rousseau:

« Theorie der Beziehungen oder das Relative an Stelle des Absoluten. — Modalsystem zur Tonangabe.

« Da die Musik nichts anderes ist, als eine Verkettung von Tönen, die alle zugleich oder nach einander zu Gehör kommen, so brauchen alle diese Töne nur relative Ausdrücke, die jedem den Platz anweisen, den er im Verhältnis zu einem gewissen Grundton einnehmen muss, vorausgesetzt, dass dieser Ton deutlich angegeben und dass das Verhältnis leicht zu erkennen ist. Nach dieser Methode erhalten dieselben Noten immer dieselben Namen, d. h. die ganze Kunst, jede nur mögliche Musik nach Noten lesen zu können, besteht allein darin, dass man nur 7 Zeichen zu kennen braucht, welche weder Namen noch Stellung ändern. Dies erscheint mir viel leichter, als die Menge von Vorzeichen und Schlüsseln zu behalten, die, obgleich geistreich in der Erfindung, nichts als eine grosse Qual für den Anfänger sind. Betreffs des Wechsels der Tonart handelt es sich nur darum, die erste Note der neuen derart anzugeben, dass ersichtlich ist, was sie in der alten bedeutete und was sie in der neuen sein soll. Dies wird durch eine Doppelnote angegeben: die erste Ziffer gibt denselben Ton der neuen Tonart an.

BOSTON MUSIC CO. MAR 9 1918 LIBRARY

« J. J. Rousseau. »

«*Vereinheitlichung der verschiedenen Taktformen.*

« Die Musiker kennen *mindestens vierzehn verschiedene Taktarten* in der Musik, deren Unterscheidung den Geist der Kinder endlose Zeit hindurch verwirrt. Ich behaupte daher, dass alle diese verschiedenen Taktarten sich *lediglich auf zwei beschränken*, nämlich : Takt von zwei und Takt von drei Zeiten, und ich wage es, dem feinsten Ohre die Fähigkeit abzusprechen, Rhythmen ausfindig zu machen, die man nicht mit grösster Genauigkeit durch eins dieser Zeitmasse ausdrücken kann.

«J. J. Rousseau.»

(Denkschrift für die Akademie der Wissenschaft 1742.)

Der hartnäckige, ja gehässige Widerstand, den die Musiker seit 150 Jahren den Aposteln der modalen Methode entgegensetzen, rührt nicht ausschliesslich von ihrem unwissenschaftlichen Geiste her, sondern es ist ihnen unangenehm, alle Tonleitern mit denselben Namen singen zu lassen : c, d, e etc.

Steht z. B. ein Stück in g, so ist es ihnen verhasst, singen zu hören c, d, e . . . . anstatt g, d, h . . . . , und meiner Ansicht nach haben sie ganz recht.

Die Reformatoren hätten ruhig die gewohnten Namen der Noten bestehen lassen sollen, um damit, wie früher, die Absolute Höhe zu bezeichnen, und sieben neue Namen für ihr modales Noten-Abc wählen müssen. So schlägt z. B. Framery, ein Schüler Chevés, folgende sieben Laute vor : *ta, ra, ma, va, ja, la, sa,* ein System, an dem ich nur auszusetzen habe, dass der Laut *la* in der modalen und tonalen Sprache derselbe ist. Aimé Pâris hatte vorgeschlagen : *To, lu, me, nou, di, ra, san,* und Pierre Bos : *Ton, ra, me, fi, do, lu, san.*

Nur der bretonische Eigensinn der Chevés, die für ihre modale Musik keine neue Sprache nehmen wollten, ist schuld an dem Misserfolg ihrer Bestrebungen gewesen.

Hatte man in der schmutzigen Rue Visconti die wurmstichige, schwierige, dunkle Treppe der baufälligen Baracke erklettert, in der die Armut der Chevés Schutz suchte, und in der sie den Pâris in seinem Greisenalter aufgenommen hatten, und kam man in das Unterrichtszimmer, so erschien alles in ganz anderem Lichte unter dem Zauber der Bered-

samkeit und schönen Erscheinung des unvergleichlichen Lehrers Emile Chevé, der ein so hinreissender Apostel seiner Sache war, dass viele seiner Schüler ein schrankenloses Vertrauen zu ihm besassen, und dass sie wegen ihrer Gesundheit niemals einen andern als diesen Marinearzt konsultieren wollten, der auf die Ausübung seiner ärztlichen Praxis verzichtet hatte, um Gesanglehrer zu werden.

Und heute noch trotzt sein Sohn Amand Chevé im Alter von 80 Jahren den Unbilden des Wetters, um keine Minute seiner zahlreichen Gratiskurse zu versäumen.

So viel Talent, so viel Geist und so viel Aufopferung im Dienste einer Sache, die der Theorie nach hervorragend und ein humanes Werk ist, werden schliesslich doch noch die Pädagogen der ganzen Welt für die Reform des volkstümlichen Musikunterrichtes gewinnen.

VI. KAPITEL.

Entwicklung der Reliefschrift.

Wer nähere Angaben über die Geschichte der Punktschrift wünscht, möge die beiden Bände lesen, in denen Pagnerre jüngst diese Frage behandelt hat. Das Manuskript, mit dem Pagnerre die Bibliothek Braille bereichert hat, ist in gekürzter Orthographie geschrieben, und von 1902 datiert. Eine Uebersicht daraus findet sich in dem Anhang des nach dem 1902 in Brüssel tagenden *internationalen Kongress zur Besserung des Loses der Blinden* veröffentlichen Bandes.

Die Geschichte des Valentin Haüy, der gegen Ende des XVIII. Jahrhunderts einige Blinde mit Hülfe von gewöhnlichen erhabenen Buchstaben das Lesen lehrte, ist zu bekannt, als dass ich sie hier zu erzählen brauchte. Er wurde der Gründer der Blindenschulen in Paris und St. Petersburg. Nach und nach wurde in den verschiedenen Ländern die Herstellung geprägter Bücher zum Gebrauch für Blinde, besonders durch Vereinfachung der benutzten Buchstaben verbessert. Unter diesen Vereinfachungen ist die berühmteste die des Engländers Moon.

Im Jahre 1820 legte Prony der Akademie der Wissenschaften einen Bericht über ein Schreibsystem vor, das von dem Hauptmann Barbier (1) erfunden worden war. Nach

(1) Guilbeau. *Notiz über Barbier,* Zeitschrift von Valentin Haüy, Paris, Oktober 1891. Bericht von Cuvier und Molard über eine *Denkschrift von Charles Barbier,* broschiert in-18, 24 Seiten, befindet sich in der Bibliothek Braille, Avenue de Breteuil 31, unter Nr. 118. Diese Broschüre verweist auf Berichte, die 1820 von de Prony und 1923 von Lacépède erstattet wurden.

Barbier. *Notice sur les salles d'asile, le retour à la simplicité primitive de la théorie alphabétique, l'instruction familière des enfants du premier âge, des aveugles de naissance et des sourds-muets.* Oktavbroschüre, Paris, 1834. Diese Broschüre befindet sich ebenfalls in der Bibliothek Braille und in der des Instituts in einem Bande statistischer Miszellen, unter Nr. 259.

dieser Zeit nun bewies Barbier an den Blinden den Vorzug der aus erhabenen Punkten gebildeten Schrift. Er stellte diese Schrift mit einem Stift her, welcher, wie es heute noch geschieht, an den Umwandungen eines rechteckigen Kästchens entlang geführt wird. Unter dem Papier befand sich eine Platte mit Rillen, die, wenigstens in Frankreich, auch jetzt noch gebraucht wird.

Drei Jahre später reichten Ampère und Lacépède dem Institut einen neuen Bericht ein. Barbier stellte zwei Blinde vor, die nach seinem System lesen konnten. Ueberrascht von diesem aussordentlichen Resultat liessen die Kommissare einen der beiden Blinden hinausgehen und diktierten dem andern einen Satz. Der andere las dann sogleich, nachdem er wieder hereingekommen war, fliessend die Worte, die sein Kamerad soeben gestochen hatte. So sind die Punktschrift und die Mittel, sie regelrecht zu schreiben, das Werk Barbiers, der ausserdem die Rillentafel so einrichtete, dass sie im Augenblick entfernt werden kann, wenn der Blinde sich selbst korrigieren will. Braille hat ihm übrigens volle Gerechtigkeit angedeihen lassen, indem er die Vorrede eines seiner Bücher mit folgendem Satze schloss (1): « Ich möchte immer und immer wiederholen, dass unsere Dankbarkeit Barbier gebührt, der als der Erste ein Verfahren zur Schrift mit Punkten für Blinde erfunden hat. »

Barbier scheint im Laufe der zwanzig oder fünfundzwanzig Jahre, die er der Vollendung der Reliefschrift weihte, mehrmals die Anordnung seiner erhabenen Punkte abgeändert zu haben, bis er endgültig zu dem rechtwinkligen Kästchen überging, welches sechs Punkte aufnehmen kann. In der unter 110 f katalogisierten Broschüre der Bibliothek Braille findet sich die eingehende Besprechung der für Blinde bestimmten Barbierschen Täfelchen (2). Ich will hier zuerst die eine seiner Punktbezeichnungen nach einer Tafel und einem Bande der Sammlung von Boissicat, Verwalter

(1) *Procédé pour écrire au moyen de points*, 2. Auflage, Druckerei des Königlichen Instituts für jugendliche Blinde, Paris, 1837 (Privatsammlung von Boissicat).

(2) *Annales de l'industrie nationale et étrangère ou Mercure technologique*. Bachelier, 55, quai des Augustins, Paris, 1822.

am Nationalinstitut in Paris, erklären. Der Reliefdruck ist vollkommen, und man wird glauben, dass man ein Alphabet nach diesem System in einigen Stunden lesen lernen kann. Der Grundstein dieses Systems ist die folgende gedruckte Tabelle, die Zeile für Zeile auswendig gelernt werden muss. Diese Gedächtnisarbeit, die einzige, die Barbier verlangt, wird durch die logische und deduktive Anordnung der in der Tabelle eingeschriebenen Laute ausserordentlich erleichtert, welche an die Artikulationen des berühmten Conen de Prépéan, des Vaters der französischen Stenographie, erinnern.

Tabelle von Barbier.

1. Zeile	a	i	o	u	é	è
2. Zeile	an	in	on	un	en	ou
3. Zeile	b	d	g	j	v	z
4. Zeile	p	t	q	ch	f	s
5. Zeile	l	m	n	r	gn	ll (mouillé)
6. Zeile	oi	oin	ian	ien	ion	ieu

Für den Blinden setzt sich jedes Zeichen aus zwei parallelen und senkrechten Reihen von Punkten zusammen. Die Zahl der Punkte der linken Reihe giebt die Nummer einer der sechs wagerechten Zeilen der Tabelle an, und die Anzahl der Punkte der rechten Reihe bezeichnet in der eben gefundenen wagerechten Zeile die Stelle des Feldes der gedruckten Tabelle, wie das von Barbier selbst gegebene Beispiel zeigt:

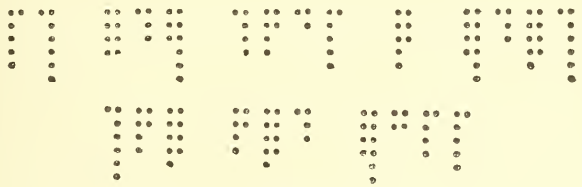


Fig. 23.

Wer sich die Mühe machen will, kann daraus die acht Worte des Satzes von Barbier konstruieren: Lé choz util n

soré ètr tro simpl. *(Les choses utiles ne sauraient être trop simples.)*

Es gibt aber noch eine zweite Schreibweise nach dem System Barbier. Ich habe zwar nirgendwo eine Beschreibung davon finden können, aber Guadet sprach (1) in einer Vorlesung bei der Einweihung des auf dem Boulevard des Invalides gelegenen neuen Gebäudes des Blindeninstitutes am 22. Februar 1844 über eine Notiz Barbiers, derzufolge drei Punkte hinreichen, um jedes der Felder der Tabelle Barbiers zu bezeichnen. Guadet drückt sich folgendermassen aus :

« Jede Zeile wird durch zwei Punkte dargestellt, und die Stellung dieser zwei Punkte zueinander ergibt ihre Bezeichnung. Sie stehen senkrecht, wagerecht, schräg, nahe bei oder weit voneinander.

Fig. 24.

Ein dritter Punkt wird mit dem zweiten derart kombiniert, dass er mit ihm ein zweites Zeichen, ähnlich wie das eben abgebildete darstellt, und dieses gibt die Stellung an, welche der Laut in seiner Zeile einnimmt. Beispielsweise schreibe ich alle Laute der ersten Zeile wie hier folgt und lese sie, indem ich die Punkte eines jeden Zeichens zu zwei und zwei nehme. »

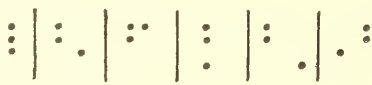


Fig. 25.

Guadet fügt die Bemerkung hinzu :

« Barbier dachte sich, dass die Blinden die letztere Schrift wohl gut lesen könnten, aber er glaubte nicht, dass sie jemals nach diesem System schreiben lernen könnten ».

(1) Bibliothek des ophthalmologischen Laboratoriums der Sorbonne, Abt. Blind. 12.

Es ist noch zu bemerken, dass Barbier bei der Darstellung der Laute durch 3 Punkte die letzte Zeile seiner Tabelle von 36 Zeichen wegliess.

Die Rede Guadets, aus welcher ich das Vorstehende entnommen habe, ist ein Auszug aus den *Annales de l' éducation des sourds-muets et des aveugles.*

Eine Redaktionsnote dieser Zeitschrift (1844), Band 1, Seite 81, kündigt an, dass man später auf die Schrift Barbiers zurückkommen werde, ein Versprechen, das, wie ich glaube, nicht gehalten worden ist.

Die Wahl der Kombination jener sechs Punkte, aus denen unser Alphabet sich zusammensetzt, wird mit Recht Ludwig Braille, dem Schüler und späteren Lehrer am Blindeninstitut von Paris, zugeschrieben.

Meiner Ansicht nach ist diese Wahl nicht so glücklich gewesen, wie sie es hätte sein können. Braille hatte nur die ziemlich lückenhafte Belehrung erhalten, welche der Staat damals den Blinden gab, und er musste eine seltene Geduld in den Dienst einer ausserordentlichen Geisteskraft stellen, um dieses System der Schreib- und Notenschrift hervorzubringen. Aber, gezwungen, seine ganze Denkkraft anzustrengen, kam ihm nicht der Gedanke, dass er auch auf die Erfordernisse anderer Sprachen, als der französischen Rücksicht nehmen und auch für die Abkürzungsverfahren eine Möglichkeit offen lassen müsse. « Diese verschiedenen Abkürzungsverfahren, sagt Moldenhawer, entstanden in den verschiedenen Ländern ohne jede Rücksicht auf andere Sprachen (1) ».

Demnach muss gerade der Wahl der orthographischen Schrift durch Braille der beklagenswerte Zustand der internationalen Beziehungen zwischen Blinden zugeschrieben werden; denn die Langsamkeit des Brailleschen Alphabetes ist gleichsam der Turm von Babel geworden, der die Verwirrung unter den nationalen Abkürzungen hat entstehen lassen, und ich kenne nur wenige Blinde, die mehr als eine Sprache in gekürzter Form zu lesen verstehen.

Auf der hier folgenden Punkttafel Brailles sieht man, dass

(1) *Compte rendu du Congrès de Bruxelles, de 1902,* Seite 162.

die 2., 3. und 4. Zeile von der 1., die ich Normalzeile nennen möchte, sich durch Zufügung von 1 oder 2 Punkten unterscheiden.

Punkttafel nach Braille.

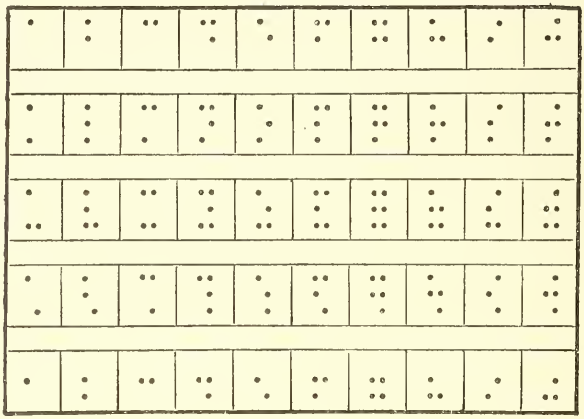


Fig. 26.

Hier folgen nun in gleicher Weise angeordnet die gedruckten oder geschriebenen gewöhnlichen Buchstaben, welche durch die vorhergehende Tabelle dargestellt werden. Diese *schwarze* Tafel entspricht also der *punktierten*.

Buchstabentafel nach Braille.

1. Zeile	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
2. Zeile	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
3. Zeile	u	v	x	y	z	ç	é	à	è	ù
4. Zeile	â	ê	î	ô	û	ë	ï	ü	œ	w
5. Zeile	,	;	:	.	?	!	()	«	'	»

Braille fand in der Wahl von 10 Zeichen für seine Normalzeile den Vorteil, diese ganze Zeile zum Ausdruck für die 10 Zahlen benutzen zu können.

Das Erlernen dieser Schrift wird dadurch erleichtert, dass der Schüler einerseits nur die Form der ersten 10 punktierten Zeichen und andererseits die Anordnung der 50 Zeichen der Buchstabentafel auswendig zu lernen braucht. Wer, wie ich, Braille im vorgerückten Alter erlernt, wird diese Erleichterung schätzen, aber für die grosse Mehrzahl der Blinden ist sie mit einem Nachteil teuer erkauft. Denn für das Lesen der Brailleschrift trifft etwas ähnliches zu, wie ich es schon früher für das Lesen gewöhnlichen Druckes auseinandergesetzt habe (1). Wenn man nämlich die untere Hälfte einer Druckzeile verdeckt, so vermag man sie mühelos weiter zu lesen, während man sie nicht mehr entziffern kann, wenn man den oberen Teil der Buchstaben zuhält. So gleitet auch der Blick eines geübten Lesers an den Köpfen der Buchstaben entlang, die viel charakteristischer und abwechselnder in der Form sind, als die Füsse. In gleicher Weise fühlt mein Finger beim Lesen der Punktschrift weniger den untern Teil der Buchstaben, und es kommt vor, dass ich *c* anstatt *m* oder *x* lese. Die empfindlichste Strecke meines Fingers ist nämlich kleiner als die Höhe der punktierten Kurrentschrift, und ich glaube in diesem Falle nicht allein dazustehen. Es scheint mir in der Tat, dass die Häufigkeit dieses Fehlers bei der Einführung des *New York point* mitgesprochen hat, wo die Punktbuchstaben nur 2 Punkte an Höhe zählen, während sie aber 3 an Breite zählen.

Ich mache auch darauf aufmerksam, dass die reguläre Brailleschen Tafel nur 50 von den 63 Zeichen enthält, für welche das rechtwinklige Kästchen Raum hat.

Die orthographische Schrift Brailles hat an Boden gewonnen durch den Einfluss der Doktoren Guillé und Pignier, die Direktoren, und Guadets, der Lehrer am Nationalinstitut von Paris für Blinde war, und dessen Zeitschrift *L'instituteur des aveugles* als Band zwischen der Pariser und den ausländischen Schulen diente.

Es scheint mir indessen, dass diese Männer damit nicht auf dem rechten Wege waren, dass sie die Lautschrift Barbiers verliessen.

(1) *Revue scientifique*, 25. Juni 1881, vergl. : XVI. Kapitel, Kompakter Druck.

In der ersten Hälfte des XIX. Jahrhunderts stellte sodann ein sehr verdienter Oesterreicher Klein, ohne Kenntnis von den Arbeiten Barbiers und Brailles zu haben, ein Alphabet aus Punkten zusammen, welches für Sehende ebensogut lesbar war, wie für Blinde Die Kleinschen Buchstaben zählten aber 5 Punkte an Höhe, wodurch das Lesen und besonders das Schreiben gar zu langsam wurde.

Der *Strich-Punkt* des Dr. Vezien und das schöne Alphabet des Dr. Mascaro sind erhabene Schriften, die ebenso leicht für Blinde zu schreiben; wie für Sehende zu lesen sind.

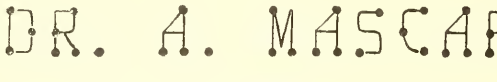


Fig. 27.

In England, Oesterreich und Dänemark (1) hat man die Barbierschen Rillen durch isolierte Dellen ersetzt, wodurch der Schreiber gezwungen ist, den Stift ganz senkrecht zur Tafel zu halten, um die Punkte genau zu stechen.

Barbier hatte die Rillentafel aus Gründen der Billigkeit der Herstellung erdacht, die heute nicht mehr bestehen, und ich empfehle den Anfängern; zuerst (mit dem Vorbehalt, sie später wieder aufzugeben) Tafeln mit Dellen zu gebrauchen, um mit Sicherheit die so wichtige Angewohnheit, den Stift ganz senkrecht auf das Papier zu halten, zu gewinnen.

Am Ende des letzten Jahrhunderts hat ein Amerikaner Hall eine ausgezeichnete Tastenmaschine für Brailleschrift konstruiert. Drei Tasten werden durch drei Finger der linken, drei durch drei Finger der rechten Hand in Bewegung gesetzt. Es ist aber begreiflich, dass mit Hülfe dieser Maschine die Schreibschnelligkeit für die kompliziertesten Buchstaben dieselbe ist, wie für solche, die nur aus einem Punkt bestehen. Aber man macht dieser Maschine den hohen Preis (125 bis 150 frs.), ihr Gewicht von mehreren Kilogramm und das von ihr verursachte Geräusch zum Vorwurf.

(1) Ebenso in Deutschland. (Übers.)

Diese Missstände werden zwar ohne Zweifel eines Tages (1) verbessert werden, aber ich glaube nicht, dass die Maschine jemals den Gebrauch der Taschentafel verschwinden machen wird. Indessen kann man mit der Maschine von Hall oder ähnlichen immerhin dreimal so schnell schreiben, wie mit dem Stift.

Die neueste Maschine von Stainoby-Wayne, Birmingham, schreibt auf einem Streifen, ähnlich wie der Morsetelegraph. Nach der Beschreibung wird die Geschwindigkeit dadurch erhöht, dass die bei der Hall nötige Bewegung fortfällt, um von einer Zeile zur anderen überzugehen, und weiterhin dadurch, dass die Zwischenräume mit den Worten ohne den geringsten Zeitaufwand entstehen. Der Schreiber kann ausserdem bequem die letzten Worte lesen und mit Schreiben fortfahren.

Wie ich eben höre, hat man in Deutschland eine Maschine mit 7 Tasten für Blindenschrift konstruiert. Diese Maschine hat ausser dem mässigen Preise den Vorzug, dass sie mit der rechten Hand allein bedient wird, dank der Beweglichkeit des Daumens. Der Blinde kann also bei ihrem Gebrauch mit der rechten Hand einen Text kopieren, den er mit dem Zeigefinger der linken liest.

(1) Die Hammondschreibmaschine kann in einfacher Weise durch Auswechslung des Hammerkopfes und Typenschiffchens zum Gebrauch für Punktschrift verändert werden. (Uebers.)

II. TEIL.

Theoretische Betrachtungen.

Die acht Kapitel dieses zweiten Teiles bilden gewissermassen ein Nachschlagebuch für diejenigen, welche die Grundlagen kennen lernen wollen, auf welche sich die Behauptungen und Ratschläge des dritten Teils dieses Bandes stützen.

Während im ersten Teile sozusagen nur die *historischen* Beweisstücke zusammengestellt worden sind, ist der zweite eine Sammlung *theoretischer* Beweismaterialien, die nur für diejenigen Leser notwendig sind, welche den Dingen gerne auf den Grund gehen.

VII. KAPITEL.

Optik des Auges.

Die Fragen der Hygiene des Sehens und im besondern die Regeln, welche für die Beleuchtung der Schulzimmer, die Ausführung der Karten und Schulbücher massgebend sein sollen, können nicht ohne vorherige Kenntnis der Optik des Auges studiert werden, von welcher das nachfolgende Kapitel einen ganz kurzen Abriss darstellt.

Emmetropie und Presbyopie. — Wie die Namen andeuten, ist die *Emmetropie* der normale optische Zustand und die *Presbyopie* eine Veränderung des Auges, welche sich mit dem beginnenden Alter einstellt.

Seit den wichtigen Untersuchungen von Thomas Young weiss man, dass die *Akkommodation* oder die scharfe Einstellung des Auges auf nahe Gegenstände mittels einer Erhöhung der Brechkraft der Linse geschieht. Wir wissen ferner, dass diese Veränderung durch die Zusammenziehung eines hinter der Regenbogenhaut gelagerten Ringmuskels erfolgt, den man Brückeschen Muskel, Ziliarmuskel oder Spannmuskel der Aderhaut, nennt. Die Mitte der Linse wölbt sich um so mehr, je stärker der Muskel sich zusammenzieht. Wenn derselbe ganz entspannt ist, so ist die Brechkraft der Linse schwach, und sie erreicht ihr Maximum, wenn der Muskel am stärksten zusammengezogen ist. Das akkommodierende Auge kann daher die Gegenstände scharf in um so grösserer Nähe sehen, je elastischer die Linse und je kräftiger der Ziliarmuskel ist.

Die alte Bezeichnung *Entfernung des scharfen Sehens* sollte man aufgeben; denn tatsächlich sehen wir scharf innerhalb zweier Grenzen: die eine ist weit entfernt *(punctum remotum)*, die andere sehr nahe *(punctum proximum)*. Der Raum zwischen diesen beiden Grenzen ist das Gebiet des scharfen Sehens.

Ich sagte, das *emmetropische* Auge sei *optisch normal*, d. h. es ist weder myopisch (kurzsichtig) noch hypermetropisch (übersichtig). Auch kann ein Auge mit Star, Amblyopie (Schwachsichtigkeit) usw. behaftet sein, ohne dass es darum aufhört, emmetropisch zu sein.

Weiter unten wird man sehen, dass die Hypermetropen und gewisse Myopen presbyop werden können. Wir wollen jedoch zunächst die Erscheinungen untersuchen, welche die Presbyopie bei den Emmetropen begleiten, d. h. bei denen, deren Augen so gebaut sind, dass auf ihrer Netzhaut ein scharfes Bild entfernter Gegenstände entsteht, wenn die Akkommodation vollkommen in Ruhe ist.

Mit zunehmendem Alter vermindert sich bei jedem Menschen der Bereich der Akkommodation schrittweise und zwar so, dass, während das *punctum remotum* fast unverändert bleibt, das *punctum proximum* langsam hinausgerückt wird.

Um das Alter von 45 Jahren herum ist dieser Punkt beim Emmetropen bereits soweit entfernt, dass in der Hand gehaltene Gegenstände schon diesseits des Bereiches des scharfen Sehens liegen. In dieser Veränderung besteht also die Presbyopie.

Wie man sieht, ist sie ein rein optischer Fehler des Auges und keineswegs eine tatsächliche Schwächung der Sehkraft. Ferner ist zu bemerken, dass presbyopische Augen im allgemeinen sehr gesund sind und selten von gewissen schweren Augenleiden, wie Netzhautablösung, Aderhautentzündung usw. befallen werden.

In dem Masse, wie die Presbyopie zunimmt, ist der Emmetrope gezwungen, die Gegenstände weiter und weiter von sich ab zu halten, um sie noch scharf zu sehen. Schon bald aber kommt die Zeit, wo dieses Hülfsmittel nicht mehr ausreicht; denn eine zu grosse Entfernung ist bei der Arbeit unbequem, und schliesslich ist es unmöglich, durch Weiterabhalten schärfer zu sehen, wenn es sich um kleine Objekte, wie z. B. feinen Druck, handelt, der schon für den etwas vorgerückten Presbyopen unleserlich wird. Er kann ihn dicht vor den Augen nicht lesen, weil das Papier sich diesseits des Akkommodationsbereiches befindet und er gewinnt auch nichts mit dem Weiterentfernthalten, weil das

Bild auf der Netzhaut zu klein würde, als dass es noch zum Lesen zu gebrauchen wäre.

Es ist allbekannt, wie und warum die sphärischen Konvexgläser den Presbyopen hier aus der Verlegenheit helfen; die Konvexität des Glases kommt ihrem Unvermögen, während des Lesens ständig die Linse sich verwölben zu lassen, zu Hülfe. Aber durch dieses Mittel wird der Akkommodationsbereich verlegt; zu derselben Zeit, wo das *punctum proximum* auf eine genügend kleine Entfernung herangebracht worden ist, wird das *punctum remotum*, welches für das blose Auge im Unendlichen lag, ebenfalls näher herangerückt, so dass der Presbyope gezwungen ist, über seine Brille hinwegzuschauen, wenn er entfernte Gegenstände scharf sehen will.

Die Presbyopie nimmt bei denen, die hinreichend starke Gläser benutzen, keineswegs schneller zu, als bei denen, die unter dem Einfluss eines volkstümlichen Vorurteils gegen die Presbyopie anzukämpfen versuchen und zu schwache Gläser gebrauchen. Kopfschmerzen, Bindehautentzündung und vielleicht der grüne Star sind die Folgen der übermässigen Akkommodationsanstrengungen, welche manche Presbyopen ihren Augen aus Furcht vor rechtzeitig gebrauchten Gläsern auferlegen.

Viele Leute vermeiden es auch, die Stärke ihrer Brillen zu erhöhen, wenn sich das Bedürfnis dazu bemerkbar macht, aus Furcht, sie könnten keine genügend starken Gläser mehr finden, wenn sie älter geworden sind; aber diese Angst ist völlig unbegründet.

Kurzsichtigkeit. — Während das normalsichtige Auge von vorne nach hinten ungefähr 22 mm misst, ist das kurzsichtige Auge länger, und die Stärke der Verlängerung kann als Mass des Fehlers eines solchen Auges dienen. Jeder Millimeter Verlängerung entspricht ungefähr 3 *Dioptrien* (1). Wir sagen Kurzsichtigkeit geringen Grades entsteht bei einer Verlängerung um weniger als 1 mm, Verlängerung zwischen 1 und 2 mm bewirkt mittlere Kurzsichtigkeit, und starke Kurzsichtigkeit entspricht einer

(1) Die Dioptrie genannte Einheit der Brechkraft, wird durch eine Konvexlinse von 1 m Brennweite dargestellt. Da die Brechkraft sich im umgekehrten Sinne der Brennweite ändert, so erhält man folgende Tabelle, welche die Beziehungen zwischen der Dioptrienzahl D, der Brennweite F

Verlängerung von 2 bis 3 mm. Eine noch stärkere Verlängerung ruft die hochgradigste Kurzsichtigkeit hervor. Mit andern Worten: diese vier Klassen werden durch 3, 6 und 9 Dioptrien begrenzt.

Die Kurzsichtigkeit beeinträchtigt zunächst das scharfe Sehen entfernter Gegenstände, deren Bilder vor der Netzhaut entworfen werden und zwar um so mehr davor, je stärker die Kurzsichtigkeit ist; um scharf zu sehen, muss der Kurzsichtige sich daher den Gegenständen nähern. Bei der niedrigen Kurzsichtigkeit liegt der entfernteste Punkt scharfen Sehens noch über 33 cm hinaus, bei mittlerer zwischen 33 und 17 cm und bei Personen mit exzessiver Myopie schliesslich liegt er höchstens 11 cm vom Auge enfernt. Alles dies ergibt sich aus dem Vergleich der 3 Zahlenreihen der sehr wichtigen Tabelle der obigen Fussnote.

Gerade wie die Konvexgläser dem Presbyopen gestatten, diesseits des *punctum proximum* scharf zu sehen, so geben die Konkavgläser dem Kurzsichtigen die Möglichkeit, die über ihren Fernpunkt hinaus gelegenen Gegenstände klar zu erkennen; aber während die Presbyopen gezwungen sind, ihre Gläser bei Seite zu legen, wenn sie weit gut sehen wollen, können die jugendlichen Myopen durch ihre korrigierenden Gläser auch ziemlich nahebei sehen, weil diese für ihre Augen eine Verlängerung des ganzen Bereiches des scharfen Sehens bewirken.

Angenommen aber, ein Kurzsichtiger trägt beständig eine Brille, welche seinen Fehler exakt ausgleicht, so wird er genau in dem Alter, in dem die Emmetropen Presbyopen werden, aufhören, nahe Gegenstände scharf sehen zu können. Aber, anstatt nun, um besser lesen zu können, Konvexgläser auf seine Konkavbrille aufzusetzen, wird er

und der Bezeichnung der im Handel befindlichen Gläser nach dem Krümmungsradius P der Linsen in Zoll angibt:

D =	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	. . .	20
F =	1m	0,5	0,33	0,25	0,2	0,166	0,14	0,125	0,11	0,1	0,09	0,083	. . .	0,05
P =	40	20	13	10	8	$6\frac{2}{3}$	$5\frac{5}{7}$	5	$4\frac{4}{9}$	4	$3\frac{7}{11}$	$3\frac{1}{3}$	. . .	2

Dieselbe Einheit dient als Mass für den optischen Fehler des Auges; beispielsweise ist eine Kurzsichtigkeit von 4 Dioptrien die eines Auges, dessen scharfes Sehen auf 25 cm Entfernung beschränkt ist und das zur Ausgleichung ein Glas von 10 Zoll erfordert.

lieber seine Brille ablegen oder schwächere Gläser für die Arbeit nehmen. Auf diese Weise ist die irrtümliche Ansicht entstanden, kurzsichtige Augen besserten sich im Alter; jedoch nicht die Kurzsichtigkeit vermindert sich, sondern nur der Akkommodationsbereich, mit andern Worten, das *punctum proximum* entfernt sich, ohne dass eine Verschiebung des *punctum remotum* stattgefunden hat.

In Folge der durch das Alter bedingten Veränderung des Akkommodationsgebietes kann es sich ereignen, dass ein Myope presbyop wird, ohne dass er darum aufhört, Myope zu sein. So hat z. B. ein Greis, dessen *remotum* 1 m, und dessen *proximum* 50 cm vom Auge entfernt liegt, Konkavgläser Nr. 40 nötig, um scharf in die Ferne zu sehen, und schwache Konkavgläser, um nahe Gegenstände zu unterscheiden.

Man kennt den Mechanismus, durch welchen manche Augen kurzsichtig werden, nicht genau; aber man weiss, dass diese Affektion sich selten bei kleinen Kindern entwickelt, und dass sie ihr bevorzugtes Ausbreitungsgebiet unter den Schülern der höheren Unterrichtsanstalten hat. Ich denke mir, dass das Auge sich bei den dazu disponierten Individuen beständig den Anforderungen einer angestrengten Arbeit anpasst; anstatt sich durch Vermehrung der Konvexität der Linse vorübergehend zu akkommodieren, verlängert es sich, so dass die Kontraktionen des Ziliarmuskels nutzlos werden (1). Diese schrittweise Verlängerung vollzieht sich aber nicht ohne Veränderung in den Augenhäuten. Aderhaut und Netzhaut müssen die Zeche bezahlen, und die Vermehrung der Kurzsichtigkeit ist noch der geringste Schaden in derartigen Fällen. Deshalb besteht meiner Meinung nach für Augen, welche von fortschreitender Kurzsichtigkeit bedroht sind, der Anfang und das Ende aller Weisheit darin, jede Akkommodationsanstrengung zu verhüten, indem der Abstand der Augen von der Arbeit geregelt und eine genau passende Brille verordnet wird. Seitdem ich in dieser Weise verfahre, habe ich in zahlreichen Fällen fortschreitende Kurzsichtigkeit stationär werden sehen.

(1) Weitere Einzelheiten findet man am Schluss dieses Kapitels, Seite 84, in dem Abschnitt über die Regulierungsvorrichtungen des Auges.

Sieht man die Statistiken durch, so kommt man zu der Ueberzeugung, dass die bei kleinen Kindern seltene Kurzsichtigkeit gewöhnlich im Alter von 8 bis 10 Jahren zuerst auftritt und anfangs leicht ist. Ich habe diese Tatsache für Frankreich festgestellt, indem ich das Sehvermögen zahlreicher Kinder in mehreren öffentlichen Elementarschulen und zwei grossen höheren Unterrichtsanstalten untersuchte. Demnach muss man gerade in den ersten Schuljahren die Kinder mit der grössten Sorgfalt davon abhalten, sich den Büchern und Heften allzusehr zu nähern. Um dies möglichst zu erleichtern, muss die Beleuchtung der Schulzimmer, der Druck der Bücher und die Stellung der Tische und Bänke auf das peinlichste überwacht werden. Vor allem aber müssen Schreibmethoden angewandt werden, welche mit einer guten Haltung der Schüler vereinbar sind.

Hat man aber vernachlässigt, das Uebel an der Wurzel abzuschneiden und die Kurzsichtigkeit einmal in die Erscheinung treten lassen, so ist es doch fast immer noch möglich, ihrem Fortschreiten Einhalt zu tun. So habe ich den Anfang der Kurzsichtigkeit bei Kindern verschwinden sehen, die ich Konvexgläser tragen liess, um jede Anstrengung auszuschliessen.

Ich habe diesen Fehler auch oft vollkommen stationär bleiben sehen bei Schülern, denen ich empfahl zum Betrachten der schwarzen Tafel oder der geographischen Karten nur eine mit der linken Hand gehaltene Lorgnette zu benutzen, sonst aber schwächere Gläser zum Lesen und Schreiben zu gebrauchen. Im Gegenteil hierzu ist es aber selten, dass die Kurzsichtigkeit nicht von Jahr zu Jahr bei den Schülern fortschreitet, denen man eine Brille oder einen Kneifer gibt, der zwar zum Sehen in die Ferne genügt, der aber zu Anstrengungen beim Lesen und Schreiben zwingt.

Später, wenn das Wachstum beendet ist, kann man weniger zurückhaltend sein, und man trifft nicht selten Erwachsene, die ohne Nachteil stets ihre völlig korrigierenden Gläser tragen.

Hypermetropie (Uebersichtigkeit). — Wir sahen oben, dass eine geringgradige Kurzsichtigkeit mit Presbyopie vereinbar ist; diese Bemerkung genügt schon, um darzutun, dass die Presbyopie nicht das Gegenteil der Kurz-

sichtigkeit ist, wie man es sich oft vorstellt. Das Gegenteil der Kurzsichtigkeit ist vielmehr der Zustand, dem Donders den Namen Hypermetropie gegeben, und den Jean Janin schon 1772 festgestellt und folgendermassen beschrieben hat:

«Alle Physiologen und Physiker sagen, es gebe drei Arten des Sehens, nämlich das myopische, presbyopische und das vollkommene Sehen. Von diesen Dreien sind nur zwei natürlich: das gewöhnliche und das kurzsichtige, denn das presbyopische ist nur zufällig, da es nur bejahrte Leute befällt..... Ich wüsste nicht, dass ein anderer Autor eine andere Art natürlichen Sehens erwähnt hätte; dennoch gibt es solche, die man allerdings als ganz besondere Erscheinungen, als ein Abweichen der Natur, ansehen muss. Ein Beispiel dafür ist folgende Beobachtung..... Die Augen des Herrn Silva waren, obschon sie durch ihre starke Kugelgestalt kurzsichtige Augen darstellten, dies dennoch nicht, da Konkavgläser, weit davon entfernt, ihm angenehm zu sein, im Gegenteil eine starke Verschwommenheit des fixierten Gegenstandes hervorriefen. Nur die sog. Halbstarbrillen waren für ihn von Nutzen, was mit einigem Recht zu der Annahme führt, dass die Sehkraft seines Organes viel Aehnlichkeit mit dem Auge eines Staroperierten hat.....»

Es dürfte schwer halten, die Hypermetropie besser zu definieren. Seit Janin haben zahlreiche Augenärzte und Optiker die Häufigkeit dieses Fehlers der Sehkraft festgestellt und ihm den Namen Hyperopie oder Hyperpresbyopie gegeben. Den letzteren Namen sollte man fallen lassen, denn die Augen, welche im Gegensatz zu den Myopen von *Konvexgläsern* beim Sehen in die Ferne Nutzen haben, sind, wie Janin auseinandersetzt, mit einem natürlichen Fehler behaftet, den man nicht mit der Presbyopie verwechseln darf, die eine Verringerung der Akkommodationskraft als Folge des Alters ist. *Im Gegensatz zu kurzsichtigen Augen, die zu lang sind, sind übersichtige Augen zu kurz;* daraus folgt, dass das Bild entfernter Gegenstände hinter der Netzhaut entworfen würde, wenn diese Augen nicht Akkommodationsanstrengungen machten, wie dies alles im Detail von Stellwag von Carion erörtert worden ist.

Während das Uebermass an Länge des kurzsichtigen Auges 6 mm überschreiten kann, beziffert sich der Entwicklungsfehler des übersichtigen Auges im allgemeinen

auf den Bruchteil eines Millimeters. Die Uebersichtigkeit reduziert das Akkommodationsgebiet nur nach der dem Auge zugewandten Seite und zwar so, dass während eines gewissen Teiles des Lebens das Sehen entfernter Gegenstände klar bleibt, und dass in der Jugend das einzige Symptom der Uebersichtigkeit ein Zurückweichen des *punctum proximum* ist. Dies vollzieht sich, von den Fällen starker Uebersichtigkeit abgesehen, viele Jahre hindurch unbemerkt in der Art, dass die meisten nicht kurzsichtigen Personen übersichtig sind, ohne dass sie es ahnen. Es ist ferner klar, dass Uebersichtige mehr oder weniger frühzeitig alterssichtig werden, je nach dem Grade des Fehlers im Baue ihrer Augen. Nicht sehr selten sieht man junge Leute die Etymologie Lügen strafen und presbyopisch werden: dies sind aber stark übersichtige Personen.

So sehr die Presbyopen von ausreichend starken Gläsern Nutzen haben, so wenig existiert ein Grund, die Hypermetropen dieser Hülfe zu berauben, sobald ihre Sehkraft anfängt schwächer zu werden. In der Jugend genügt es ihnen, Gläser bei der Arbeit zu tragen, aber sobald die Akkommodation erlahmt, finden sie es zweckmässig, die Augen zum Sehen in die Ferne und Nähe zu bewaffnen. Um 45 Jahre herum endlich fangen die Uebersichtigen an, zwei Brillen nötig zu haben, eine schwächere für die Ferne und eine andere zum Lesen. Gerade wie die alterssichtig gewordenen Normalsichtigen müssen sie alle 5 oder 6 Jahre ihre Arbeitsbrille verstärken.

Die Kenntnis von der Häufigkeit der Uebersichtigkeit, die jetzt befolgte Praxis, ohne Furcht hinreichend starke Konvexgläser zu verordnen, um dadurch die schädliche Wirkung der Hypermetropie zu verbessern, bilden eine der nützlichsten Fortschritte der modernen Augenheilkunde; denn die Zahl derjenigen Personen, denen man auf diese Weise den Gebrauch des Augenlichtes zurückgibt, anstatt sie, wie dies früher geschah, für unheilbar schwachsichtig zu erklären, ist gross. Allgemeingut ist diese Erkenntnis durch Donders geworden.

Astigmatismus. — Während das Publikum und die Optiker mehr oder weniger klare Kenntnisse von der Pres-

byopie und Myopie haben, und jeder Augenarzt die Hypermetropie zu erkennen versteht, wird es wohl noch Jahre lang dauern, bis der Astigmatismus, der häufigste Fehler des Auges, so bekannt ist, wie er es im Interesse der zahllosen Personen, die damit behaftet sind, verdiente.

Whewell wollte, indem er den Namen *Astigmatismus* zur Bezeichnung dieses Fehlers erfand, daran erinnern, dass in derartigen Augen das Bild eines leuchtenden Punktes der Aussenwelt sich nicht in einem mathematischen Punkte auf der Netzhaut abbildet.

Wir verdanken die Entdeckung des Astigmatismus dem berühmten englischen Physiker und Arzte Dr. Thomas Young, welcher diesen Fehler an einem seiner Augen feststellte, und der durch ausserordentlich geistreiche Experimente nachwies, dass die Unregelmässigkeit seines Auges in der Linse sass. Der Fall des Thomas Young war aber eine Ausnahme, denn im Allgemeinen hat der Astigmatismus eine Missbildung der Hornhaut zur Ursache.

Bekanntlich nennt man *Rotationskörper* alle Körper, welche durch Umdrehung entstehen: ein Kreisel, eine Eichel, ein Ei sind alle Rotationskörper. Ein Ei, eine Zwiebel sind Rotationskörper von besonderer Form. Schneidet man nämlich diese Körper durch Ebenen, welche durch ihre Achsen gehen, so bilden die Schnitte Ellipsen. Beim Ei fällt die grosse, bei der Zwiebel die kleine Achse dieser Ellipse mit der Umdrehungsachse zusammen. Jeder Rotationskörper, der, von einer durch die Achse gelegten Ebene durchschnitten, auf dem Schnitt eine Ellipse bildet, führt den Namen *Rotationsellipsoid*. Es ist nicht viel schwerer, sich ein Ellipsoid vorzustellen, das nicht durch Umdrehung entstanden ist. Wenn die Kuppelgewölbe unserer öffentlichen Denkmäler Rotationsellipsoide sind, so kommt das daher, dass der zu bedeckende Raum kreisförmig ist. Wollte man ein Gewölbe von möglichst einfacher Form konstruieren, welches eine elliptische Luftfläche bedecken soll, so würde der Umfang dieser Kuppel nicht mehr ein Rotationskörper sein, sondern ellipsoidal bleiben (Ellipsoid mit drei ungleichen Achsen). Genau eine Fläche dieser Art ist es, welche die Hornhaut des astigmatischen Auges bildet.

Im Jahre 1818 stellte Cassas, ein Schüler des Malers Gros, erbost darüber, dass sein Meister immer horizontale Striche auf seinen Zeichnungen hinzufügte, fest, dass seine Augen in der Tat wagerechte Linien schlecht unterscheiden konnten und nach zahlreichen Versuchen liess er 1844 in Rom von Suscipi Gläser schleifen, die er mir 1865 zeigte, und die ihm viele Jahre hindurch volle Befriedigung gewährten. Diese auf der vordern Seite sphärisch-konvexen Gläser boten von der Augenseite den Anblick eines konkaven *Torus* dar. Ferner beobachtete der Direktor der Sternwarte von Greenwich, Airy, 1827, dass er mit dem linken Auge trotz des auf das genaueste angepassten Konkavglases die Sterne als Lichtstreifen sah, und dass er mit diesem Auge den senkrechten Strich eines Kreuzes, das auf einem Papier gezeichnet war, in keiner Entfernung scharf sehen konnte. War aber der eine Arm dieses Kreuzes so geneigt, dass er einen Winkel von 35° mit der senkrechten bildete, so konnte er abwechselnd den einen oder den anderen Strich scharf sehen, indem er sich näher oder weiter von dem Papier entfernt hielt. Er verbesserte seinen Sehfehler mittels eines *Zylinderglases*.

Die Ehre, die Häufigkeit des Astigmatismus erkannt zu haben, und der Erste gewesen zu sein, der einer grossen Anzahl von Menschen durch Zylindergläser scharfes Sehen ermöglichte, gebührt Goulier, dem ehemaligen Pionierhauptmann und Lehrer an der höheren Militärschule in Metz. Am 12. Juli 1852 deponierte er das Resultat seiner Beobachtungen in einem verschlossenen Umschlage, den er 1865 öffnen liess, und dessen Inhalt im Bericht der Akademie der Wissenschaften veröffentlicht wurde. Der wichtige Aufsatz Gouliers ist in meiner *Histoire de l'astigmatisme*, *Annales d'oculistique*, 1866, Band LV, abgedruckt.

Ich bewahre in meinem kleinen Privatmuseum ein Blatt mit schraffierten Steinzeichnungen auf, welches Goulier mir 1864 verehrte, und das ich hier reproduziere. Die Zeilen, die Goulier auf diese Probetafel schrieb, als er mir sie übergab, sind durch die Zeit verblasst, eine Veränderung, welche die Photogravüre nicht hat wiedergeben können.

In einer Sitzung im grossen Hörsale der Sorbonne am 1. April 1880 liess ich an alle Anwesenden ein Blatt mit

Schraffirungen ähnlich denen Gouliers rundgeben, welches in Fig. 29 reproduziert ist. Diese Zeichnung ermöglicht es einem jeden, für seine Augen festzustellen, ob der Astigmatismus so stark ist, dass der Gebrauch zylindrischer Gläser nötig ist.

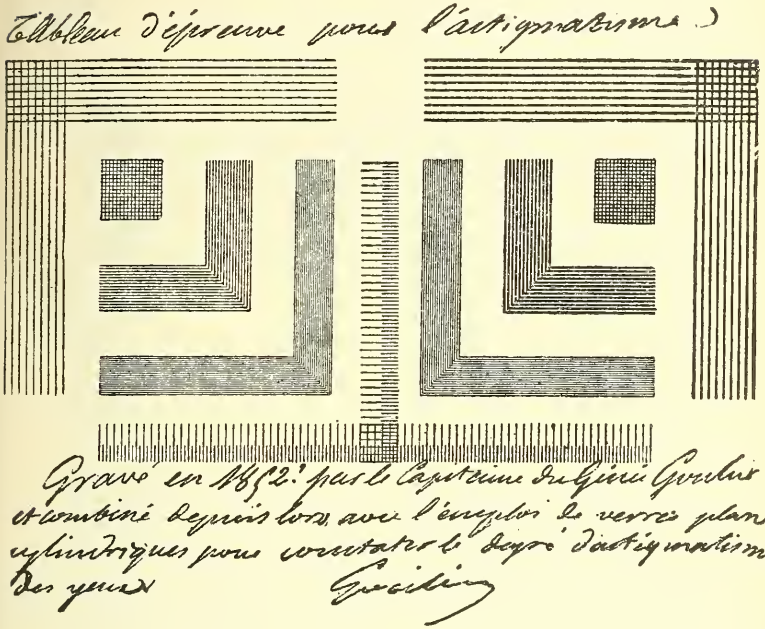
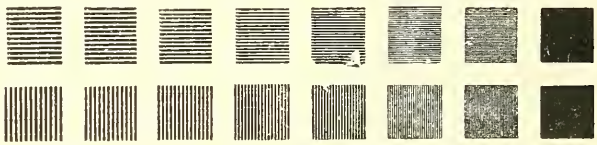


Fig. 28.

Um den Astigmatismus zu messen, schliesst man ein Auge und dreht die Figur in einer senkrechten Ebene so lange, bis die Quadrate einer der beiden Zeilen so scharf wie möglich erscheinen. In diesem Augenblick wird bei einer Entfernung des Auges von der Figur von 25 cm die Stärke des Astigmatismus angegeben durch den Unterschied in den Nummern der noch gestrichelt erscheinenden Quadrate der beiden Reihen.

Man kann denselben Versuch auf 50 cm Abstand an-

stellen, aber dann werden die Nummern der Quadrate durch die Ziffern der zweiten Reihe ausgedrückt: der Unterschied von 1 Nummer giebt jetzt nur $^1/_2$ Dioptrie Astigmatismus an. Desgleichen kann man in 1 m prüfen, wobei man die Ziffern der dritten Reihe benutzt. Je nach den Fällen des einen oder andern Versuches, die sich wechselseitig kontrollieren, ist es zweckmässig, die Myopie oder Presbyopie vorher durch passende Gläser zu korrigieren (1).



0,25 m	0	1	2	3	4	5	6	7
0,50 m	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	
1 m	0	0,15	0,50	1,75	1			
2 m								1

Fig. 29.

Astigmatismus von 0,5, 1,0 und 1,5 D sollte man je nach dem Alter oder der Beschäftigung der damit behafteten Personen korrigieren. Mehr als 2 D verursachen immer eine sehr empfindliche Belästigung.

1854 wurde ein neuer Weg durch Helmholtz eröffnet, der kurze Zeit nach der Erfindung des Augenspiegels sein *Ophthalmometer* in die Hände der Augenärzte legte, ein Instrument, dem er eine so grosse Wichtigkeit beimass, dass

(1) Wie man weiter unten sehen wird, nenne ich *gute Sehschärfe* eine solche, die besser ist, als die normale nach Snellen, und zwar dies im Verhältnis von 7:5. Auf 0,75 m Entfernung unterscheidet *gute Sehschärfe* Striche, die 1/10 mm voneinander abstehen. Liegt ein Refraktionsfehler vor, so müssen die Striche um so viel Mal 1/10 mm mehr auseinander stehen, als der Fehler, in Dioptrien ausgedrückt, beträgt. Im besonderen wächst beim Astigmatismus, wenn die Richtung der Striche mit dem fehlerhaften Meridian zusammenfällt, der Abstand der Striche, die aufhören sichtbar zu sein, um 1/10 mm für jede Dioptrie Astigmatismus. Der Abstand der Striche von Achse zu Achse beträgt demnach 0,07, 0,14, 0,21, 0,28, 0,35, 0.42, 0,49, 0,56 mm.

er es zwanzig Jahre später in der vordersten Reihe unter den Apparaten abbilden liess, die man auf seinem von Knaus gemalten Bilde sieht. Dieses Instrument gestattet in der Tat mit grosser Genauigkeit die Krümmung der Hornhaut am Lebenden zu messen, und Knapp, Donders, Mandelstamm, Woinow, v. Reuss, Mauthner usw. bedienten

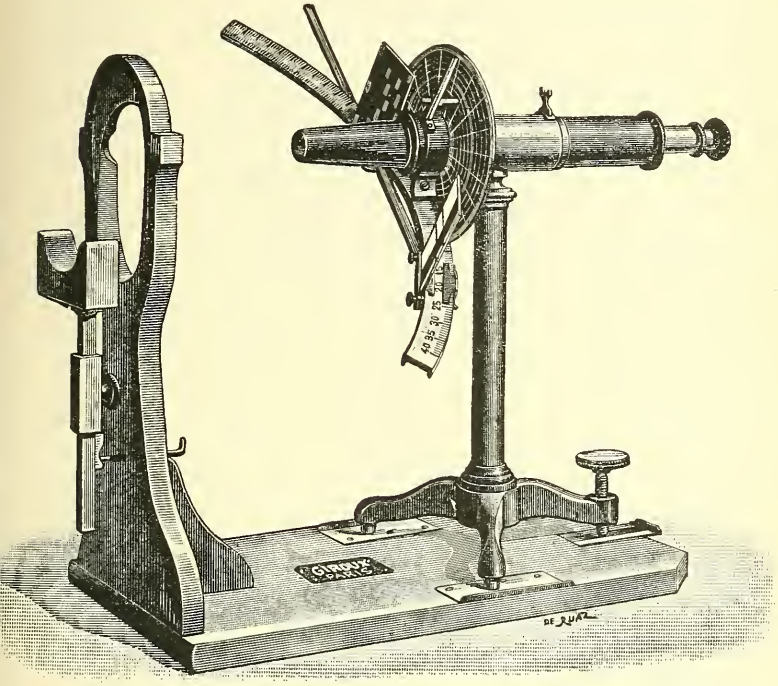


Fig. 30.

sich seiner in der Folge zu Messungen, welche einige Aufklärung über die Form der menschlichen Hornhaut ergaben.

25 Jahre hindurch dachte niemand daran, dass das Ophthalmometer der Verbesserung fähig sein könne, bis Dr. Schiötz aus Christiania ein Jahr im ophthalmologischen

Laboratorium der Sorbonne zubrachte, um Ophthalmometrie zu betreiben. Der ausserordentlichen Schwierigkeiten in der Handhabung des Helmholtzschen Instrumentes überdrüssig geworden, kamen wir darauf, nach und nach verschiedene Aenderungen daran anzubringen, deren Erfolg uns schrittweise dazubrachte, von dem geschickten Optiker Laurent ein *Ophthalmometer (Fig. 30)* konstruieren zu lassen, welches so praktisch war, dass wir die Freude hatten, in einem Tage mehr Messungen des Astigmatismus vorzunehmen, als in 25 Jahren von zahlreichen Untersuchern mit dem ursprünglichen Ophthalmometer.

Ausserdem aber war, ein nicht weniger nützlicher Fortschritt, die von dem Militärarzt Cuignet erfundene Untersuchungsmethode des Auges von Dr. Parent aus Paris verbessert und unter dem Namen *Skiaskopie* in die Praxis eingeführt worden. Dank diesen beiden Neuerungen, Ophthalmometrie und Skiaskopie, kann jeder Augenarzt leicht den Astigmatismus erkennen, mühelos den Grad feststellen und sich vergewissern, ob er eine subjektive Messung mittels der Uhrtafel *(Fig. 31)* zu machen hat, die ich zu diesem Zwecke seit 1865 an mit meinem Optometer benutzte. *(Fig. 32.)*

Die Einführung der Messung des Astigmatismus in die tägliche Praxis ist eine Wohltat.

Es ist weiterhin von Wichtigkeit, hervorzuheben, dass die Augen unter normalen Verhältnissen eine ganz ausserordentliche Widerstandsfähigkeit besitzen. Personen mit gutem Sehvermögen können endlos arbeiten, Tag und Nacht hindurch, ohne Ermüdung und ohne Schaden für ihre Augen und dies bis in das höchste Alter hinein fortsetzen, ohne eine andere Bedingung, als dass sie Konvexgläser benutzen, wenn sie presbyopisch werden. Anders aber ist es bei denjenigen, deren Auge fehlerhaft ist: diese Augen versagen unter dem Einfluss der Ermüdung mehr oder weniger den Dienst oder ziehen sich Entzündungen zu, die

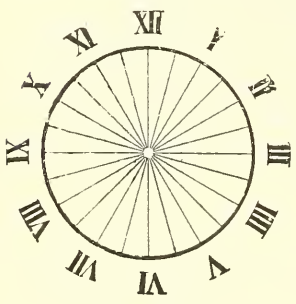


Fig. 31.

allen Augenwässern trotzen, die aber wie mit einem Zauberschlage durch den Gebrauch geeigneter Gläser verschwinden. Unter diesen Brillen behaupten die Zylinder den ersten Platz; denn *gerade das Fehlen von Astigmatismus*

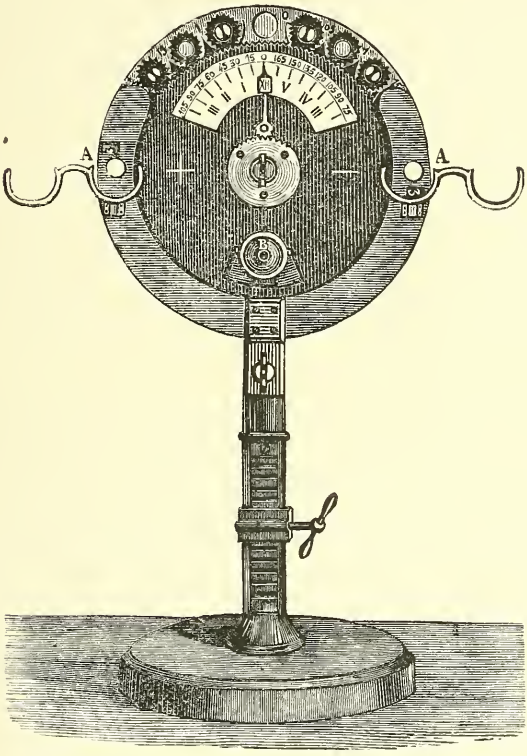


Fig. 32.

kennzeichnet ein regelmässig gebautes Auge. Jedesmal, wenn jemand über das Sehen klagt, muss man, wenn es sich nicht um die Einwirkung einer Allgemeinerkrankung oder um eine Infektion handelt, auf Astigmatismus fahnden.

Die Qualität eines Auges ist so sehr von seinem Astigmatismus abhängig, dass man bei Schielenden fast mit Sicherheit behaupten kann, dass auf dem abweichenden Auge stärkerer Astigmatismus vorhanden ist, als auf dem gesunden Auge.

Bei manchen Autoren liest man, dass es bei den meisten gesunden Augen einen *normalen* oder *physiologischen Astigmatismus* gibt, den man nicht zu berücksichtigen brauche; das ist gerade so falsch, als wenn man von einem *normalen Emphysem* oder von einer *normalen Mitralinsuffizienz* sprechen wollte. Man kann vielmehr in Wahrheit nur sagen, dass in der Praxis schwache Grade von Astigmatismus oft *vernachlässigt* werden dürfen. Viel schwieriger ist es, die Grenze festzulegen, von welcher ab der Fehler der Korrektur wert ist; denn hierbei beeinflussen eine Menge von Umständen die Entscheidung, so der Beruf, der allgemeine Gesundheitszustand und vor allem das Alter. Ich lasse hier meine eigene Beobachtung folgen, die ich vor etwa zwanzig Jahren veröffentlicht habe.

«Bis zum Alter von 22 Jahren war die Sehkraft unseres Patienten trotz einer geringen Hypermetropie ganz ausgezeichnet geblieben; denn er unterschied mit blossem Auge genau 6 oder 7 Sterne in der Gruppe der Plejaden. Als Student der Bergakademie wurde er von einer leichten Asthenopie und einer hartnäckigen Conjunctivitis befallen, gegen welche ihm die berühmtesten Augenärzte von Paris die schmerzhafteste Behandlung und eine Unterbrechung seines Studiums auferlegten. Ein anderer Arzt, ein Schüler von Donders, diagnostizierte *physiologischen Astigmatismus* und verschrieb keine Gläser. Unser Patient konstruierte sich daraufhin ein Optometer, mit dem er den Fehler seines Auges mass, und seitdem er Zylindergläser trägt, ist sein Bindehautkatarrh verschwunden. Anstatt Landwirt zu werden, wie man es ihm angeraten hatte, hat er Medizin studiert und nicht aufgehört, Tag und Nacht am Studiertisch und im ophthalmologischen Laboratorium zu arbeiten. Man kann es ihm daher wohl verzeihen, wenn er mit allzu grosser Begeisterung von den Zylindergläsern spricht, welche seine Existenz von Grund aus umgestaltet und ihn selbst in die Lage gesetzt haben, über die Korrektion des

Astigmatismus bei andern Studien zu machen, deren Wert er vielleicht übertreibt.»

Es ist klar, dass ein geringer Grad von Astigmatismus vielleicht bei einem ungebildeten Bauern, der nicht lesen kann, unberücksichtigt bleiben darf, dass er im Gegenteil aber durch Gläser korrigiert werden muss bei einer Näherin, einem Gelehrten oder Künstler.

Aber der Astigmatismus wird häufig gar nicht erkannt. So veröffentlichten die Zeitungen im April 1877 einen Brief des Malers Marchal, der Selbstmord verübt hatte. Er beginnt folgendermassen:

«Lieber Paul! Meine Sehkraft ist gestört. Wenn ich malen oder zeichnen will, so erscheint mir der Gegenstand fast unmerklich doppelt; aber dies genügt, um mich an der Arbeit zu hindern! Es ist eine Art nervöser Neckerei des Auges, anscheinend ein Nichts, und doch bedeutet es für einen Maler den Tod. Ein halbes Jahr ertrage ich diese Todesqual schon, die ich immer noch verschwinden zu sehen hoffte. Aber sie wird ewig . . . . . Da das Leben auf mich verzichtet, so habe ich keine Wahl, auch ich muss auf dasselbe verzichten usw.

Sicherlich sind die Fälle, in denen der Astigmatismus zu einem tragischen Ausgange führt, selten, aber die Zahl derjenigen, welche dieser Fehler der Sehkraft zum Verzicht auf ihren Beruf gezwungen hat, ist unberechenbar; und um diese Zahl zu vermindern, kann man nicht oft genug wiederholen, dass der Astigmatismus der häufigste Fehler des Sehorganes ist.

Es ist fernerhin wichtig zu wissen, dass der Astigmatismus eine Ursache der Kurzsichtigkeit ist; denn die Kurzsichtigkeit entwickelt sich vorzugsweise bei den Schülern, die zu sehr nahebei sehen müssen, und es ist begreiflich, dass der Astigmatiker genötigt ist, die Augen den Gegenständen zu nähern, besonders, wenn es sich um zu fein gedruckte Bücher und ungenügende Beleuchtung handelt. Die Zahl der von Nordenson für die *Elsässische Schule* aufgestellten Statistik stützt diese Behauptung; in der Tat war nicht ein einziger der Kurzsichtigen dieser Schule frei von Astigmatismus (1).

(1) Wegen näherer Einzelheiten vergl. man die wichtige Statistik von Steiger. *Internationaler Kongress für Schulhygiene in Nürnberg*, April 1904.

In merkwürdigem Gegensatz hierzu kann aber der Astigmatismus auch ein Vorbeugungsmittel gegen die Kurzsichtigkeit sein; denn wenn jemand auf beiden Augen Astigmatismus sehr verschiedenen Grades hat, so kann es zutreffen, dass das weniger astigmatische Auge, welches allein des scharfen Sehens fähig ist, auch allein zur Arbeit gebraucht und dadurch kurzsichtig wird, während das andere intakt bleibt.

Auf den ersten Blick unterscheiden sich die als Brillen gefassten zylindrischen Gläsern nicht von sphärischen; denn während die Oberfläche der letzteren einer Kugeloberfläche von so grossem Radius entnommen ist, dass ihre Krümmung kaum bemerklich ist, sind die Zylindergläser auf dem Mantel eines Zylinders geschliffen, dessen Radius so gross ist, dass man, wenigstens bei schwachen Nummern, sehr genau zusehen muss, um die Konvexität oder Konkavität zu bemerken.

Der Gebrauch zylindrischer Gläser schliesst durchaus nicht den sphärisch konvexer oder konkaver aus. Nichts hindert, die eine Seite des Glases entsprechend einer sphärischen Form zur Korrektur der Myopie, Presbyopie oder Hypermetropie schleifen zu lassen, und die andere nach einer zylindrischen Form, die man je nach dem vorliegenden Falle konvex oder konkav wählen kann.

Der holländische Physiologe Donders, der sich wie kaum ein Zweiter auf allgemeinverständliche Darstellung verstand, war es, der auf Grund einer Arbeit von Helmholtz der medizinischen Welt 1860 das Bestehen des Astigmatismus und den Nutzen zylindrischer Gläser enthüllte. Vor dieser Zeit schickten die Augenärzte die Patienten, welche eine Brille nötig zu haben schienen, zum Optiker. Heutzutage messen sie selbst so gut sie können die optischen Fehler des Auges und in Amerika giebt es einige, für welche diese Beschäftigung die Haupttätigkeit ihres Berufes ausmacht.

In Amerika ist die Genauigkeit, die man auf diese Arbeit verwendet, immer noch gewachsen unter dem Druck, den misstrauische Patienten dadurch ausüben, dass sie solange mehrere Aerzte konsultieren, bis zwei ihnen eine Verordnung gegeben haben, deren Zahlen übereinstimmen.

In Amerika sehen wir auch eine neue Einrichtung ins

Leben treten, die von den Augenärzten als ein Rückschritt verschrieen, meines Erachtens einen beträchtlichen Fortschritt darstellt. Ueberall werden nämlich Kurse für Gehülfen der Optiker abgehalten, in denen sie gelehrt werden, die Brechung des Auges zu messen, und dem Publikum gut angepasste Gläser und Fassungen zu liefern.

Im Interesse der grossen Mehrheit scheint es mir wünschenswert, das Monopol dieser mühsamen Arbeit den Aerzten abzunehmen, welche notgedrungen, mit Rücksicht auf ihre soziale Stellung und ihre vorausgegangenen, für solche Fälle unnötigen und kostspieligen Studien das Publikum bezahlen lassen müssen.

Wenn der Gebrauch korrigierender Gläser beim Astigmatismus noch unendlich weit davon entfernt ist, die wünschenswerte Ausdehnung gewonnen zu haben, so liegt dies hauptlich an der ungenauen Anpassung, die tagtäglich vorgenommen wird: die Messung und besonders die Feststellung der Achse geschieht fast immer mit beklagenswerter Ungenauigkeit (1). Es ist daher nicht erstaunlich, wenn der Patient, der schlecht angepasste, und deshalb nutzlose oder gar schädliche Zylindergläser bekommen hat, den ganzen Astigmatismus in Verruf bringt.

Die Sachlage wird sich erst gründlich ändern, wenn die Welt mit Hunderttausenden von bescheidenen Praktikern beschenkt sein wird, welche, weniger geizig mit ihrer Zeit, in den Läden der Optiker mit Sorgfalt und zu einem mässigen Preise eine so unendlich nützliche Arbeit verrichten.

Anisometropie. Es kommt selten vor, dass beide Augen einundderselben Person untereinander gleich sind, dass man nicht einen messbaren Unterschied zwischen ihnen finden könnte. Aber diese Differenz ist im allgemeinen so unbedeutend, dass sie praktisch vernachlässigt werden darf. Man kann die *Anisometropie* in 3 Klassen einteilen, je nachdem sie durch äussere Einwirkung durch Zufall entstanden ist, von Natur bestanden oder sich entwickelt hat.

Zu der ersten Klasse rechne ich z. B. die Personen, bei

(1) Es wäre dringend zu wünschen, dass ein internationaler Kongress die Bezeichnung der Zylinderachsen einheitlich regelte. Vergl. über diesen Gegenstand meinen Artikel über Ausführung der Ophthalmometer, *Annales d'oculistique*, 1902, Bd. CXXVII, Seite 10.

denen ein Auge durch eine Verletzung, eine Operation oder eine akute Erkrankung verstümmelt worden ist.

Die Anisometropen der zweiten Kategorie bilden die überwiegende Mehrheit des menschlichen Geschlechtes und sind diejenigen, ich hebe diesen Punkt besonders hervor, deren Astigmatismus nicht auf beiden Augen genau derselbe ist. Die Differenz ist im allgemeinen gering und bei den meisten Personen erst seit den letzten Fortschritten der Ophthalmometrie nachweisbar. Man kann einige 100 Hornhäute messen und wird überrascht sein von der genauesten Uebereinstimmung der Krümmungsradien der beiden Augen einunderselben Person. Liegt kein Astigmatismus vor, oder ist er beiderseits gleich, so stimmen die Masse der Krümmungsradien bis fast auf 1/50 ^{mm} überein.

Zu der dritten Klasse schliesslich rechne ich diejenigen Personen, deren Augen durch die Zeit Veränderungen erlitten haben, bei denen z. B. ein Auge kurzsichtig geworden ist, während das andere übersichtig oder normalsichtig geblieben ist. Ferner gehören dazu die Leute, deren Kurzsichtigkeit beider Augen infolge des Verzichtes auf den binokularen Sehakt beim Lesen ungleich geworden ist.

Zur Ergänzung dieses Kapitels über die Optik des Auges möchte ich eine Mitteilung wiederholen, die ich in der Sektion für Physiologie auf dem internationalen Kongress der medizinischen Wissenschaften, der 1890 in Berlin tagte, in Gegenwart von Helmholtz machte:

Ueber die optischen Reguliervorrichtungen des Auges. — Es sind mehr als 20 Jahre her, dass Helmholtz bei einer Besprechung der optischen Unvollkommenheiten des Auges in einer berühmt gewordenen scherzhaften Aeusserung sagte: « Wenn mir ein Optiker ein Instrument liefern wollte, das durch derartige Fehler verunstaltet wäre, so würde ich mich für vollkommen berechtigt halten, sein Werk zurück zu weisen, und meine Zurückweisung mit den schärfsten Ausdrücken zu begleiten ».

Es ist mir nicht der Auftrag geworden, auf mildernde Umstände zu Gunsten dieses Optikers zu plädieren, aber ich möchte doch zu seiner Entlastung anführen, dass der Wert seines Werkes sich besser, als man vor 20 Jahren glauben sollte, herausgestellt hat, und gerade die von Helmholtz erfundenen Methoden haben mich zu dieser Ueberzeugung gebracht.

Jeder, der Präzisionsinstrumente gebraucht, fordert von dem Künstler keine vollkommenen Instrumente, sondern er wünscht nur, und dies mit Recht, dass die Instrumente Reguliervorrichtungen haben.

Meiner Meinung nach aber gibt es am Auge zahlreiche Reguliervorrichtungen; ich führe heute nur vier an, zwei sphärische und zwei astigmatische.

Sphärische Reguliervorrichtungen. — Sie kennen alle die temporäre Einstellvorrichtung, welche die Akkommodation darstellt. Es giebt im Auge aber noch eine zweite sphärische Regulierung, nämlich die Ursache der Kurzsichtigkeit, welche schon im Jahre des Heils 1299, dem Datum der Erfindung der Konvexgläser, arbeitete, und die heute eigentlich nicht mehr nötig wäre.

Dank dieser Einstellvorrichtung wird eine sehr grosse Zahl von Leuten, die ihre Augen in der Jugend zum Betrachten kleiner Gegenstände benutzen, gerade um so viel kurzsichtig, als nötig ist, um ihre Arbeit bis in das höchste Alter fortzusetzen. Im allgemeinen arbeitet diese Regulierung in einer für beide Augen genau gleichen Stärke. Ueberschreitet sie ihr Ziel und läuft in eine exzessive Myopie aus, so kann man oft einen ungeschickten Augenarzt oder Optiker dafür verantwortlich machen.

Astigmatische Reguliervorrichtung. — Auch hier gibt es eine zeitweilige und dauernde Regulierung.

Die zuerst von Dobrowolsky bekannt gemachte intermittierende Regulierung ist unter dem Namen *astigmatische Akkommodation der Linse* bekannt; ihre Existenz wird jetzt von allen Augenärzten, welche mein Ophthalmometer gebrauchen, zugegeben.

Ich komme nunmehr zu dem neuen Punkte meiner Mitteilung. Man nennt geraden Hornhautastigmatismus den, bei welchem der kleinste Krümmungsradius des Auges senkrecht steht. Ich glaube nun (noch wage ich nicht, es fest zu behaupten), dass der Schöpfer, daran verzweifelnd, ein Auge zu bauen, welches von homozentrischer Refraktion war und stets bleiben sollte, dieses Organ mit geradem Astigmatismus konstruierte, aber mit einer geringeren Widerstandskraft im senkrechten Meridian, wodurch es ermöglicht wurde, diesen Astigmatismus mittels einer Vermehrung des intraokularen Druckes auszugleichen.

Erster Beweis hierfür. Dr. Bull fand bei der ophthalmometrischen Untersuchung eines jungen Mädchens, dessen rechtes Auge ich länger als ein Jahr hindurch ständig verdeckt gehalten hatte, dass der gerade Astigmatismus dieses Auges in einem weit höheren Grade zugenommen hatte, als es durch möglicherweise vorgekommene Messungsfehler erklärlich war, während der des linken Auges sich kaum verändert hatte. Ich habe seitdem in meinen Krankenge-

schichten mehrere ähnliche Beobachtungen verzeichnet, und seit Fortlassung der Schielbrille mit Sicherheit eine Abnahme des Astigmatismus des von Dr. Bull gemessenen Auges festgestellt.

Zweiter Beweis. Martin in Bordeaux und Pfalz in Königsberg haben gleichzeitig durch ophthalmometrische Messungen die Häufigkeit des inversen Astigmatismus bei Glaukomatösen festgestellt, und Martin hat sogar eine Koinzidenz zwischen der Vermehrung des intraokulären Druckes und diesem Astigmatismus konstatieren können.

Man könnte daher versucht sein, anzunehmen, bei den Glaukomatösen arbeite dieser Regulierungsapparat über das Ziel hinaus.

Endlich hat Eissen an den Augen von Kaninchen Veränderungen im Sinne des Astigmatismus nachgewiesen, und seine schönen Versuche scheinen vollständig mit denen von Martin übereinzustimmen.

Die anatomischen Arbeiten von Hocquart haben schon meine Hypothese über die astigmatische Akkommodation der Linse bestätigt. Die klinische Beobachtung hat nun das Wort, um zu zeigen, wie es sich mit der astigmatischen Regulierung der Hornhaut verhält.

Zum Schluss möchte ich anführen, dass das Auge möglicherweise noch andere Regulierungsvorrichtungen in sich birgt; es ist denkbar, dass die Verbindung der Form der Hornhaut mit der Kontraktion der Pupille bei der Abflachung des Auges für verschiedene Entfernungen eine Rolle spielt. Trotz der bewundernswerten Arbeiten unserer Vorgänger bietet die ganze Optik des Auges den Forschern noch Probleme von höchstem Interesse, und es ist zu bedauern, dass ihr Studium unter dem Einfluss der berechtigten Bewunderung der Arbeiten von Helmholtz etwas vernachlässigt worden ist, und dass die Zeitgenossen in ihrer Bescheidenheit den Fehler begangen haben, diese als endgültig abgeschlossen zu betrachten.

VIII. KAPITEL.

Von der Sehschärfe unabhängig von der Beleuchtung.

Da das indirekte Sehen beim Lesen nur eine nebensächliche Rolle spielt, beschäftigen wir uns hier nur mit dem direkten Sehen, welches anscheinend nicht die *Stäbchen der Netzhaut* in Anspruch nimmt, sondern sich mittels der *Zapfen* vollzieht, dieser empfindlichen Nervenausläufer, deren Mosaik die *macula lutea* oder den *gelben Fleck der Netzhaut* im ganzen Umkreis der *fovea centralis* oder des *Fixierpunktes* bekleidet.

Ich nehme mit allen Physiologen an, dass jedes Zäpfchen uns nur eine einzige Wahrnehmung vermitteln kann, mit andern Worten, ich halte es für erwiesen, dass die Bilder von zwei sehr nahe nebeneinanderliegenden leuchtenden Punkten, wenn sie auf einem einzigen Zapfen entworfen werden, denselben Eindruck hervorrufen, wie ein einziger, doppelt so heller Lichtpunkt. In gleicher Weise nehme ich an, dass um die Empfindung zweier getrennter Punkte hervorzurufen, die Entfernung zwischen den Zentren beider Bilder grösser sein muss, als der Durchmesser eines dieser sensiblen Elemente. Ist der Abstand der Bilder kleiner als der Durchmesser eines Zapfens, so können zwei Fälle eintreten: sie bilden sich auf demselben Zapfen ab, und dann ist die Empfindung offenbar nur einfach; oder sie fallen auf zwei nebeneinanderliegende Zapfen, und dann unterscheidet nichts den erhaltenen Eindruck von dem, den ein einzelner Punkt hervorbringen würde, dessen Bild genau auf die gemeinsame Grenze zweier Zapfen fiele.

Von diesen theoretischen Gedanken ausgehend hat man zahlreiche Versuche angestellt, indem man als Objekte Gruppen von leuchtenden Punkten, von parallelen Linien

oder schachbrettförmige Figuren nahm. Diese Versuche stimmten so weit mit den durch mikrometrische Messung der Zapfen der Netzhaut gewonnenen Resultaten überein, dass man diese Zapfen in der Tat als die empfindlichen Elemente der Netzhaut ansehen kann.

Es ist hier nicht der Ort, diese interessanten Untersuchungen näher zu erörtern, ich muss mich vielmehr darauf beschränken, nachzuforschen, ob die eben besprochene Experimente dazu dienen können, die Fähigkeit des Auges zum Lesen zu studieren, eine Fähigkeit, die wir vorläufig mit dem Namen *Sehschärfe* bezeichnen wollen.

Ich muss vorab bemerken, dass das Lesen ein ziemlich zerwickelter Vorgang ist, und dass es sehr voreilig wäre, es dem Experiment gleichzustellen, das darin besteht, die grösste Entfernung aufzusuchen, in welcher eine von parallelen abwechselnd schwarzen und weissen Strichen gebildete Figur aufhört, gestrichelt zu erscheinen, und den Anblick einer gleichmässig bemalten Fläche annimmt. Daher scheinen mir à priori die theoretischen Gründe, auf welche Giraud-Teulon und Snellen sich bei der Konstruktion ihrer Probebuchstaben gestützt haben, nicht auf fester Basis zu beruhen (1).

Die ersten regelrechten gedruckten Probebuchstaben sind jene von Stellwag von Carion *(Sitzungsbericht der math. naturw. Klasse der Kais. Akademie der Wissenschaften,*

(1) Ich lasse hier Auszüge aus den Erklärungen Giraud-Teulons folgen: «Diese Probetafel besteht aus einer Reihe von Druckbuchstaben, welche für geläufiges Lesen zusammengestellt und nach regelmässiger Progression angeordnet sind. Die Einheit dieser Progression ist das Intervall 0,10 mm, welches auf 33 cm (1 Fuss) Abstand der Sehne eines Netzhautbogens von 1 Grad oder (linear) 0,005 mm entspricht. Alle Buchstaben der Probetafel sind, in der durch ihre Nummerierung angegebenen Entfernung betrachtet, die Sehne dieses Winkels von einer Minute, dem ein Netzhautbildchen von 0,005 mm entspricht.

Die Begrenzung der Bildgrösse auf 0,005 mm und der Umstand, dass die Striche ebenso breit sind wie die Zwischenräume, geben dieser Probetafel den Vorzug, dass sie sich auf der äussersten Grenze des scharfen Unterscheidungsvermögens der Netzhaut aufbaut; sobald der Beobachter die Grenzen seines scharfen Sehens überschreitet, macht der in diesem Augenblick entstehende Zerstreuungskreis es sofort unmöglich, das Weisse vom Schwarzen zu unterscheiden.

Um bei jedem Individuum den Grad der scharfen Empfindung oder die Sehschärfe zu messen, nimmt man die Sehschärfe als 1 an, welche No. 1 auf 1 Fuss, No. 2 auf 2 Fuss Entfernung geläufig liest u.s.w.

Bd. XVI, Seite 187—282), eine mit erstaunlicher Genauigkeit gravierte Tafel.

Weiterhin konnte Hirschmann (1) die Streifen eines Gitters unterscheiden, das derart abgeteilt war, dass der Winkel, unter welchem er die Mitten zweier aufeinander folgender Stäbe sah, nicht über 50″ hinausging, und nichts beweist, dass andere Beobachter die Stäbe nicht noch unter einem kleineren Winkel hätten unterscheiden können. Es ist wohl darauf zu achten, dass die Entfernung der Stäbe von Mitte zu Mitte gemessen wurde; waren die Stäbe aber von der gleichen Dicke, wie der Zwischenraum, so waren sie nur Sehnen eines Winkels von 25″.

Wenn man sich auf diese Experimente stützen wollte, so müssten die Striche der von den Augenärzten in ihren Probebuchstaben benutzten Lettern unter einem Winkel erscheinen, der kleiner ist als $^1/_2$″. Rechnet man jedoch nach, so findet man beispielsweise, dass die Striche der alten Nr. 1 von Snellen und der Nr. 1 von Giraud-Teulon, welche beide auf 1 Fuss gelesen werden sollen, weniger als fünf Hundertstel Millimeter (0,05 mm) breit sein müssten, während sie genau 0,1 mm messen. Dieselbe Beobachtung gilt für alle Nummern der Proben, so dass Nr. 1 mit 2, Nr. 2 mit 4 bezeichnet werden müsste; mit einem Worte, alle Nummern müssten mindestens verdoppelt werden, um sich den Ergebnissen der Theorie anzupassen, auf welche man die Konstruktion der Probebuchstaben begründen wollte.

Diese einfache Schlussfolgerung zwingt uns mehr als alle Ueberlegung dazu, die theoretischen Betrachtungen bei Seite zu lassen, auf welche man sich bei der Konstruktion regelrechter Probebuchstaben hat stützen wollen.

Wir nennen demnach vorzügliche *Sehschärfe* die, welche Buchstaben unterscheiden lässt, die um die Hälfte kleiner sind, als diejenigen, welche nach Snellen die *normale Sehschärfe* angeben.

Ich kann nicht oft genug wiederholen, dass der von Donders und Snellen eingeführte klassische Ausdruck *normale Sehschärfe* aufgegeben werden muss.

Ich fahre nun mit den Verbesserungen fort, welche an

(1) Helmholtz, *Physiologische Optik*, französische Ausgabe, Seite 296.

den *Optotypi* von Snellen vorzunehmen sind; da diese Typen in der ganzen Welt bekannt sind, so habe ich, von ihnen

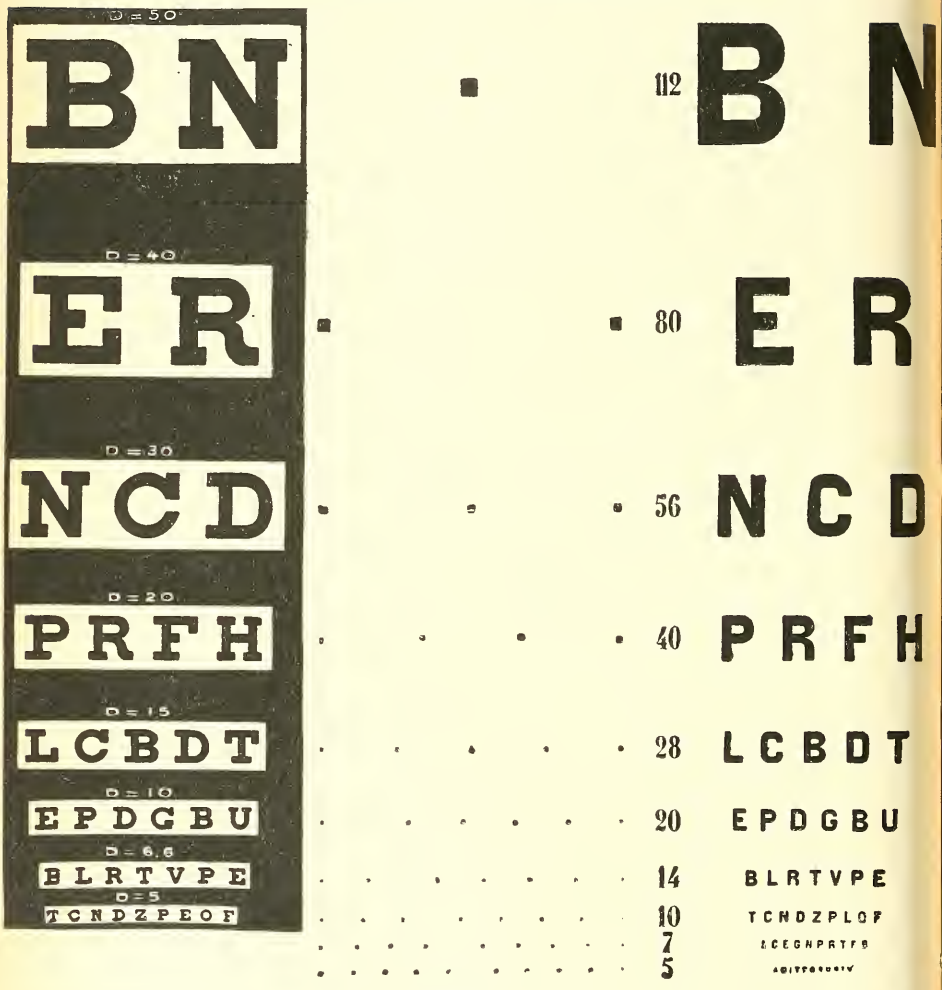


Fig. 33.

ausgehend, den Vorteil, von schon Bekanntem zum Neuen fortschreiten zu können.

1. *Grösse der Tafel.* Ich verkleinere zunächst die Tafel, welche Snellen für die Entfernung von 5 m bestimmte, auf $^1/_5$; diese verkleinerte Abmessung gibt uns eine viel handlichere Tafel, die wir auf 1 m anstatt auf 5 m betrachten, was viel bequemer und für unsere spezielle Untersuchung ohne jeden Nachteil ist. (Der linke Teil der Figur 33.)

2. *Form der Buchstaben.* Da, wie ich oben sagte, die Theorien, auf welche Snellen sich bei der Einzeichnung seiner Buchstaben in Quadrate, die wieder in 25 kleinere Quadrate eingeteilt waren, stützte, nicht richtig erscheinen, so zwingt uns nichts, die mehr oder weniger ungewöhnliche Form der Buchstaben beizubehalten, deren unser berühmter Kollege sich bedient hat. Ich zögere daher keinen Augenblick, die Kapitalen der Antiqua zu wählen, und zwar weniger der leichten Ausführbarkeit wegen, als um diejenigen Typen zu nehmen, die am wenigsten der Laune der Mode ausgesetzt sind *(Fig. 33)*. Unter den verschiedenen Formen der Antiqua wählen wir eine QUADRATISCHE TYPE und keine VERLAENGERTE, die weniger klassisch sein würde. Die Wahl gerade dieser Typen war, wie man weiter unten sehen wird, zweckmässig, um Tafeln zu bekommen, welche nur wenig durch die Veränderung der Beleuchtung beeinflusst werden.

3. *Ausgangspunkt.* Die Nr. 1 der Figur 33 von Snellen hat eine Höhe von 1,5 mm und besteht aus Strichen von 0,3 mm Dicke, und man sagt, die normale Sehschärfe ist diejenige eines Auges, welches Nr. 1 in 1 m Entfernung liest. Ich muss hier auseinandersetzen, was man unter *normaler Sehschärfe* eigentlich hätte verstehen sollen. Snellen hat tatsächlich das für *normale Sehschärfe* genommen, was ich lieber *mittlere Sehschärfe* nennen möchte. Ein Vergleich wird ohne weiteres den Unterschied zwischen diesen beiden Ausdrücken verständlich machen; in einem Lande kann die *mittlere* Lebensdauer 36 Jahre sein, wo die *normale* Lebensdauer vielleicht das Doppelte beträgt.

Als Gegenstück zu der Snellenschen Tafel, die auf $^1/_5$ verkleinert ist, um auf 1 m betrachtet zu werden, bringe ich hier eine gleichfalls für Betrachtung auf 1 m konstruierte Tafel *(Fig. 33)*. Die unterste Reihe dieser Tafel wird auf 1 m von einem ausgezeichneten, die vorletzte auf dieselbe Entfernung von einem guten Auge entziffert. Die dritte

Reihe von unten, deren Buchstaben 1,4 mm hoch und deren Striche 0,35 mm dick sind, ist gerade so weit lesbar, wie die unterste Reihe der Snellerschen Tafel.

Wer also auf 1 m die letzte Reihe der neuen Tafel liest, hat das doppelte der normalen Sehschärfe von Snellen.

Die Beziehungen zwischen der Grösse der Buchstaben und Quadrate auf dieser Tafel und der von Snellen finden sich weiter unten.

Eine gute Sehschärfe kann also nach meiner Annahme auf 1 m Entfernung die Kapitalen der Antiqua, welche 1 mm hoch sind und aus $^1/_5$ mm dicken Strichen bestehen, lesen, von welcher man Muster in der zweituntersten Reihe der neuen Tafel findet, Buchstaben, welche den etwas kräftigeren der Gruppe $\frac{VH}{TY}$ der nachstehenden Figur 34 an die Seite zu stellen sind.

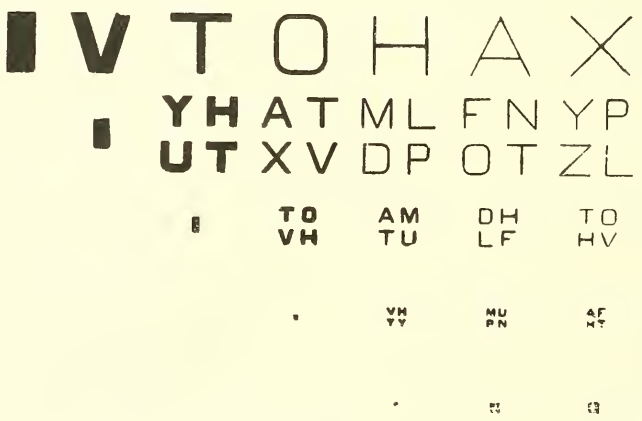


Fig. 34.

Die Buchstaben dieser Figur messen 8, 4, 2, 1 und 0,5 mm an Höhe, und die Striche haben 4, 2, 1, 0,5, 0,25, 0,125 und 0,0625 mm Dicke. Daraus folgt, dass alle Buchstaben einer wagerechten Zeile von derselben Grösse sind, und dass alle Buchstaben derselben senkrechten Kolonne aus Strichen von derselben Dicke bestehen.

Ich mache darauf aufmerksam, dass die Buchstaben der Schrägreihe, welche mit

$$V \text{ anfängt, und durch } \frac{YH}{TU} \text{ und weiter } \frac{TO}{VH} \text{ etc.}$$

fortgesetzt wird, sich im geometrischen Sinne des Wortes *ähnlich* sind. Die Dicke der Striche beträgt $^1/_4$ der Höhe eines jeden Buchstabens; mit einem Wort: die Buchstaben in dieser ganzen Schrägreihe sind gleich der immer mehr abnehmenden photopraphischen Verkleinerungen einer einzigen Type. Theoretisch ist die Sehschärfe, anstatt der linearen Grösse der kleinsten noch unterschiedenen Buchstaben umgekehrt proportional zu sein, in der Tat umgekehrt proportional dem Quadrat dieser Grösse. Wollte man sich daher der Figur 34 bedienen, um die Empfindlichkeit der Netzhaut zu messen, so müsste man eher die wagerechten Reihen benutzen, als die schrägen und sie mit den Zahlen 1, 2, 4, 8 u. s. w. bezeichnen, während theoretisch die Buchstaben der Schrägreihe mit 1, 4, 16, 64 u.s.w. bezeichnet werden müssten. Indessen ist es bequemer, im Folgenden einfach von der Höhe oder linearen Grösse der gesehenen Buchstaben zu sprechen, ohne damit irgend etwas betreffs der Theorie der Sehschärfe sagen zu wollen.

4. *Wahl der Abstufungen der Proben.* Die relative Grösse der Buchstaben der Snellenschen Proben wird durch die Zahlen 1; 1,5; 2; 3; 4; 6 und 10 gemessen. Wünscht man fast ebenso zahlreiche Abstufungen, so sind 1; $\sqrt{2}$; 2; $2\sqrt{2}$; 4; $4\sqrt{2}$; 8; und $8\sqrt{2}$, welche eine geometrische Progression bilden, vorzuziehen. Die Höhe der Buchstaben ist dann 1; 1,41; 2; 2,83; 4; 5,66; 8; 11,31 . . . Ebenso leicht könnte man eine geometrische Progression mit beliebig kleinen Intervallen nehmen. Für jetzt begnüge ich mich, die schon von Green (1) angegebenen Vorteile, welche die geometrische Proportion bietet, hervorzuheben.

Zunächst haben die Abstufungen nach geometrischer Progression den von Snellen gewählten Intervallen gegenüber den Vorteil, dass die Tafel auf so viel verschiedene Entfernungen benutzt werden kann, als sie Reihen hat: wir

(1) A New Serie of Test Letters, in *Transactions of the American Ophthalmological Society*, 1867, Seite 67. Green wählte die Progression $\sqrt[3]{2}$; Ich ziehe $\sqrt{2}$ vor.

haben bis jetzt angenommen, dass man sich auf 1 m Entfernung aufstelle; nähern wir uns z. B. auf 50 cm, so muss die Gruppe $\frac{HT}{VU}$ *(Fig. 34)* der letzten Reihe von einem guten Auge gelesen werden.

Der Hauptvorzug der geometrischen Progression liegt aber darin, dass der Ausdruck *„der Kranke liest noch eine Reihe der Figur 34 dazu"* einen vollkommen bestimmten Sinn hat: seine *flächenhafte* Sehschärfe hat sich verdoppelt; *liest er zwei Reihen mehr*, so hat seine *lineare* Sehschärfe sich verdoppelt, seine *flächenhafte* aber sich vervierfacht.

Mit anderen Worten, wenn man dabei bleibt, die Sehschärfe als umgekehrt proportional der *linearen* Grösse der gelesenen Buchstaben zu betrachten, so muss man, wenn der Kranke zwei Reihen der Figur 33 mehr liesst, sagen, seine Sehschärfe habe sich verdoppelt. (Nach der eben von mir gestreiften Theorie würde sich die *flächenhafte* Sehschärfe in Wirklichkeit verdoppelt haben, wenn der Kranke eine Reihe der Figur 33 mehr liest, weil die Zahl der durch die Buchstaben einer Zeile betroffenen Netzhautelemente genau doppelt so gross ist, wie die, welche durch die Buchstaben der nächst unteren Reihe betroffen werden.)

Bekanntlich können infolge einer sehr grossen Uebereinstimmung die Glieder der Progression

$$1;\ \sqrt{2};\ 2;\ 2\sqrt{2};\ 4\ \ldots.$$

mit sehr grosser Annäherung durch die Zahlen 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40 u. s. w. ausgedrückt werden. Setzt man diese Zahlen neben die Reihen der Figur 33, indem man von unten anfängt, so sieht man, dass die Zahl 10 der Reihe gegenüber steht, welche der normalen Sehschärfe von Snellen entspricht (1).

(1) Auf meinen Vorschlag hin hat die ophthalmologische Sektion des internationalen medizinischen Kongresses, der 1900 in Paris tagte, eine Kommission damit beauftragt, zweckmässige Reformen zur Bezeichnung der Sehschärfe zu studieren. Die Kommission trat nach der Sitzung in meinem Hause zusammen, ernannte mich zu ihrem Vorsitzenden und beauftragte mich mit der Leitung ihrer Arbeiten; aber die weite Entfernung hat die Mitglieder an einer zweiten Zusammenkunft und der Abfassung eines Berichtes für den Kongress in Madrid [1903] und auch für den in Lissabon [1906] verhindert. Diese Note ist das Ergebnis der mit meinen Kollegen der Kommission und anderen kompetenten Persönlichkeiten ausgetauschten Korrespondenzen und Besprechungen.

Angesichts der Unfallgesetze kommt es darauf an, die Bezeichnung auf

Die Beziehungen zwischen der *Lesbarkeit* der Druckbuchstaben und der *Sichtbarkeit* der Punkte, welche die in der hier untenstehenden Fussnote erwähnte abgestufte Tafel bilden, sind aus Figur 33 ersichtlich.

einer Basis zu begründen, die theoretisch unanfechtbar und für die Gerichtsbehörden verständlich ist. Daher war die Bezeichnung *normale Sehschärfe* ausgeschlossen, welche, die Erfahrung hat es gezeigt, sich häufig als ein unübersteigliches Hindernis in den Auseinandersetzungen zwischen dem Richter und dem Sachverständigen erweist; denn der Richter kann nicht begreifen, sofern er nur etwas gesunden Menschenverstand hat, wie man dazu kommt, zur Bemessung der Sehtüchtigkeit eine gewisse willkürliche Einheit zu nehmen und Bruchteile dieser Einheit zu benutzen.

Die Schwierigkeit verschwindet, wenn der Sachverständige, anstatt sich in Bruchteilen auszudrücken und von einer willkürlichen Einheit auszugehen, von *Unvollkommenheit* der Sehschärfe spräche, wobei diese *Unvollkommenheit* durch die Grösse des Gegenstandes ausgedrückt wird, den der Arbeiter nach dem Unfalle noch sehen kann. Das Verhältnis zwischen der Unvollkommenheit vor dem Unfall und der derzeitigen Unvollkommenheit ergiebt die *Schädigung des Sehvermögens*. Stellt man sich eine tatsächlich *volle Sehschärfe* vor, so müsste diese einen unendlich kleinen Gegenstand auf unendliche Entfernung erkennen lassen. Diese Sehschärfe würde so geschrieben werden $U = O$. Absolute Blindheit würde geschrieben werden: $U = \infty$. Die *Unvollkommenheit* liesse sich beispielsweise durch eine der 10 in Figur 33 (Seite 90) angeschriebenen Ziffern ausdrücken.

Da es praktisch unmöglich ist, die Benutzung der Buchstaben aufzugeben, so definieren wir ihre *Lesbarkeit* durch Vergleich mit der *Sichtbarkeit* schwarzer Quadrate auf weissem Grund, die in derselben Entfernung, in der die Buchstaben aufhören, *lesbar zu sein*, nicht mehr *gesehen werden können*. (a) Guillery hat für eine Entfernung von 5 m angegeben, dass der runde schwarze Kreis auf weissem Grund, dessen *Sichtbarkeit* der normalen *Lesbarkeit* Snellens entspricht, einen Durchmesser von 1,2 mm hat. Nun hat aber ein Quadrat von 1 mm Seitenlänge kaum eine kleinere Oberfläche als dieser Kreis; hätte Guillery Quadrate genommen, so würde er demnach ohne Zweifel 1 mm Seitenlänge als der Normalen auf 5 m gleichwertig genommen haben. Nach Groenouw unterscheidet eine ausgezeichnete Sehschärfe ein schwarzes Quadrat auf weissem Grund, dessen Seite die Sehne eines Winkels von 29″ ist.

a) Man hat viel über die Frage gestritten, ob das Prinzip des *Minimum separabile* oder das des *Minimum visibile* bei der Konstruktion der Sehproben anzuwenden sei. Heute steht es fest, dass beide Grundsätze zu demselben Resultat führen. Wir sind von dem *Minimum visibile* ausgegangen, weil dies Verfahren einfacher ist; unsere Vorschläge fallen mit denen, die sich aus dem *Minimum separabile* ergeben, zusammen. Was die zu benützenden Objekte anbelangt, so haben wir Punkte gewählt. Auf die Form derselben kommt es weniger an; denn ihr Einfluss verschwindet vollkommen, wenn man sich der Grenze der Sichtbarkeit nähert, da der einzige, eine Rolle spielende Faktor die Oberflächengrösse des Punktes ist. Wir haben die quadratische Form gewählt, welche es gestattet, diese Flächenausdehnung in sehr einfacher Weise auszudrücken.

Einen ähnlichen Vergleich zwischen dieser abgestuften Tafel und einer Probetafel mit Abbildungen von Ewing, dem Assistenten von Green in St. Louis, zur Bestimmung

Man kann daher eine abgestufte Probetafel aus kleinen schwarzen Quadraten verschiedener Grösse konstruieren [Fig. 36]. Diese Probetafel wird nicht den Patienten vorgelegt, sondern sie soll einzig zur Konstruktion von Sehproben dienen.

Die Erfahrung hat uns gelehrt, dass es einer äusserst guten Sehschärfe und einer günstigen Beleuchtung [b] bedarf, um ein Quadrat unterscheiden zu können, dessen Seite ein Zehntausendstel der Entfernung misst, auf welche es beschaut wird. Diese Sehschärfe entspricht ungefähr der zweifachen nach Snellen, während die normale Sehschärfe einem Quadrat entspricht, dessen Seitenlänge zwei Zehntausendstel der Entfernung betrüge. Auf 1 m Abstand hätte also das kleinste noch sichtbare Quadrat eine Seite von ein Zehntel Millimeter, und die normale Sehschärfe entspräche einem Quadrate von zwei Zehntel Millimeter Seitenlänge. (Ein Zehntel Millimeter [0,1 mm] ist in vielen Industrien eine ganz gebräuchliche Masseinheit.)

Wir schlagen vor, die Untersuchung auf 5 m Abstand vorzunehmen und einfach die nach Zehntel bemessene Länge einer Seite des auf diese Entfernung noch gesehenen Quadrates anzuschreiben. Den Buchstaben *U* wählen wir als Anfangsbuchstaben des Wortes *Unvollkommenheit*. Als normale Sehschärfe hat man dann U = 10, und das Verhältnis zwischen der alten und neuen Bezeichnung ist aus der Zifferntabelle der Figur 35 (Seite 97) ersichtlich.

Unser System hat folgende Vorteile:

1. Es vermeidet die Wahl einer willkürlichen Einheit,
2. es vermeidet den abstrakten Gedanken des Sehwinkels,
3. es vermeidet die Brüche,
4. es präsumiert nichts über die Progression der Proben.

5. Die Lesbarkeit der verschiedenen Buchstaben, welche dieselbe Nummer tragen, ist stets dieselbe, welches ihre Form auch sei, da sie ja experimentell bestimmt ist. Man kann die Proben aus lateinischen Buchstaben nach dem Snellenschen Muster aus gothischen, persischen u. s. w. oder selbst aus Bildern verschiedener Gegenstände zusammenstellen, wie es kürzlich Ewing (Fig. 36, Seite 98) getan hat.

Schlussfolgerung. Die Theorie und das Bedürfnis der Praxis fordern einstimmig den Ersatz der heutigen Bezeichnung mit Brüchen durch eine Bezeichnung, welche die Grösse des gesehenen Objektes angibt, d. h. die *Unvollkommenheit des Sehens*.

Der Nutzen dieser Reform ist ebenso gross und ebenso offensichtlich, wie der der Einführung der Dioptrien an Stelle der die Ametropien bezeichnenden Brüche, und ihre Einführung in die Praxis würde auf geringere Schwierigkeiten stossen, als diejenigen, welche sich lange Zeit hindurch der Einführung der Dioptrie entgegegestellten.

(b) Die Sichtbarkeit von Punkten ändert sich in gewissem Grade mit der Beleuchtung. Ich werde dies später noch näher besprechen.

der Sehschärfe bei Kindern, ermöglicht die hier folgende Figur 36.

Staffel-Tafel

für einen Abstand von 5 m konstruiert, auf 1/5 verkleinert.

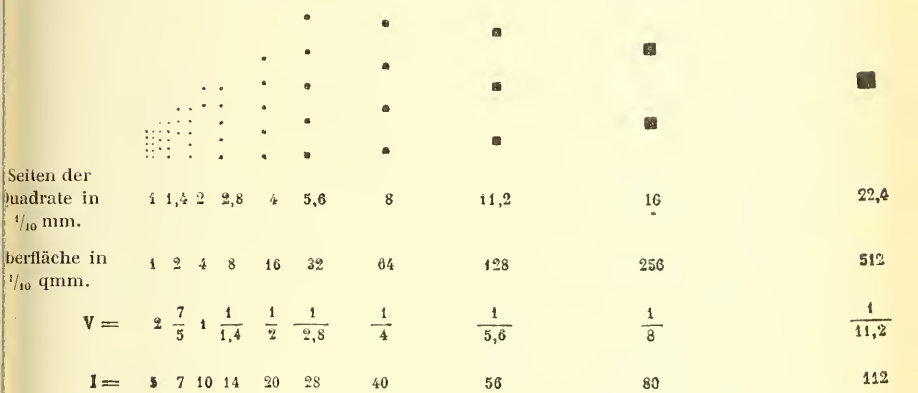


Fig. 35.

* * *

Die Wahl einer Progression für die Sehproben gehört nicht zu den der Kommission gestellten Aufgaben, und wir sehen es als einen Vorzug unseres Systems an, dass es in dieser Hinsicht nichts vorwegnimmt, so dass jeder in der Wahl der ihm gefallenden Progression frei bleibt. Im folgenden findet man jedoch den Berechtigungsnachweis zu der von uns getroffenen Wahl der Entfernung von 5 m zur Bestimmung dessen, was wir *U* genannt haben.

Snellen wählte für seine Tafel eine Reihe umgekehrter ganzer Zahlen, 1, 1/2, 1/3, 1/4 u. s. w. Da diese Reihe aber eine zu grosse Anzahl Abstufungen von grossen Buchstaben und eine zu geringe Zahl von kleinen Buchstaben ergab, liess er die den Brüchen 1/5, 1/7, 1/8 (*a*) und 1/9 entsprechenden Reihen aus und schob 2/3 zwischen 1 und 1/2 ein. Seine Serie entspricht also keiner mathematischen Formel. Das Snellensche System hat aber auch noch den weiteren Nachteil, dass eine Tafel bequem gerade nur für die Entfernung gebraucht werden kann, für welche sie konstruiert ist. Wenn man daher aus Raummangel die zu Untersuchenden in 5 m Entfernung von einer Tafel setzt, die für 6 m Abstand bestimmt ist, so erhält man die Ausdrücke $V = 5/6$, $5/9$, $5/12$ u. s. w., die zum Vergleich mit denen der Serie 6/6, 6/9, 6/12 u. s. w. recht unbequem sind. Eine ganz ähnliche Kritik passt auf die Proben von Monoyer nach dem Dezimalsystem, deren Unvollkommenheiten noch viel grösser sind.

(In dieser Figur hätten, ebenso wie in Figur 35 [Seite 97]

Green aus St. Louis hat 1867 die theoretischen Vorzüge der geometrischen Progression auseinandergesetzt. Seine Progression hatte als Faktor $\sqrt[3]{2} = 1{,}26$, also 1; $\sqrt[3]{2}$; $\left(\sqrt[3]{2}\right)^2$; 2; $2\sqrt[3]{2}$; $2\left(\sqrt[3]{2}\right)^2$; 4; . . . . Die von uns vorgeschlagene Progression hat als Faktor $\sqrt{2} = 1{,}41$, also;

$$1\,;\ \sqrt{2};\ 2\,;\ 2\sqrt{2}; 4\,;\ .\ .\ .\ .\ .$$

Die folgende Tafel gibt den Weg von U bei den verschiedenen Systemen an:

Snellen	5	6.7	10	15	20	30	40	60	80	100			
Unser Vorschlag	5	7.1	10	14.1	20	28.3	40	56.6	80	113	160		
Green (*b*)	5	6,3 7,9	10	12,6 15,9	20	25,2 31,7	40	50,3 63,4	80	101,7 127	160		

Die von uns vorgeschlagene Reihe und die von Snellen gleichen sich, da die Erfahrung letzteren dazu geführt hatte, sich sehr einer geometrischen Progression zu nähern. Die Reihe von Green ergibt eine grössere Anzahl von Zwischenstufen, die, wie mir scheint, für den täglichen Gebrauch zu gross ist, da einer seiner Schüler, Ewing, kürzlich Tafeln nach der Progression $\sqrt{2}$ veröffentlicht hat. Die letztere wird durch geringe Abänderung sehr einfach. Man begeht in der Tat nur einen kleinen Fehler, wenn man $\sqrt{2} = 1{,}4 = 7/5$ setzt und kommt, wenn man 5 als erstes Glied der Progression nimmt, auf folgende Reihe

$$5\ \ 7\ \ 10\ \ 14\ \ 20\ \ 28\ \ 40\ \ 56\ \ 80\ \ 112\ \ 160,$$

die seit 20 Jahrhunderten bekannt ist. Sie besteht nur aus ganzen Zahlen, die abwechselnd Multipla von 5 und 7 sind. Und um gerade auf diese Reihe zu kommen, haben wir den Abstand von 5 m für die Bestimmung von U vorgeschlagen.

Ausser den theoretischen Vorteilen haben die geometrischen Progressionen noch den praktischen Vorzug, dass sie auf verschiedene Entfernungen gebraucht werden können. Die rechte Tafel der Figur 33, die für 5 m konstruiert ist, kann ebenso gut auf 3.50 m, auf 7 und 10 m gebraucht werden u. s. w. Beschaut man sie z. B. auf 7 m, so erscheinen alle Buchstaben im Verhältnis von 5 : 7 verkleinert. Wer auf 5 m N^r 5 lesen kann, liest auf diese Entfernung nur N^r 7, wer N^r 7 lesen konnte, liest jetzt nur N^r 10 und so fort. Der Augenarzt, der den zu Untersuchen-

(*a*) In der Ausgabe seiner Tafel, welche für die linke Seite der Figur 33 als Vorlage diente, hat er die 1/8 entsprechende Reihe noch beibehalten.

(*b*) E. Sulzer (in Paris) kam im Jahre 1900 auf Grund physiologischer Netzhautuntersuchungen über zentrale und periphere Sehschärfe auf eine Progression, die der von Green so ähnlich war, dass er nicht zauderte, in seinen schönen Sehprobentafeln die Zahlen der Progression $\sqrt[3]{2}$ in Anwendung zu bringen. Durch Abrundung erhielt er aus den zuerst berechneten Zahlen

6,23. 7,85. 9,88. 12,44. 15,66. 19,72. 24,82. 31,25. 39,36. 49,55. 62,38. 78,54

die folgenden

6.25, 8, 10, 12.50, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 64, 80.

Wer in diesem Ersatz eine Fehlerquelle sieht — bei der ungünstigsten Zahl ist die Differenz nicht grösser als 1/50, was in der Praxis vollkommen unberücksichtigt bleiben kann, — der braucht nur seine Patienten einige Zentimeter näher an die Tafel heran zu setzen.

die Punkte der abgestuften Tafel in derselben Weise angeordnet werden müssen, wie auf Figur 33.)

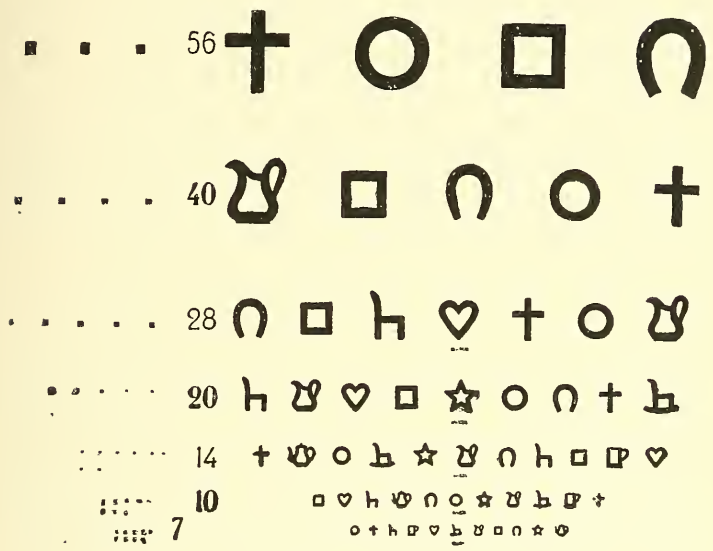


Fig. 36.

den ständig in 7 m Entfernung aufstellt, hat sich also ein für alle Mal nur daran zu erinnern, dass er, um eine gelesene Reihe zu notieren, die Nummer der nächst unteren nehmen muss. Stellt er aber aus Mangel an genügendem Raum die Untersuchten in 3,50 m Entfernung von der Tafel auf, so muss er die Zahl der nächst höheren Reihe nehmen.

IX. KAPITEL.

Einfluss der Beleuchtung auf die Sehschärfe. Photometrie. — Sichtbarkeit von Punkten und Linien.

Sichtbarkeit eines Punktes. — Untersuchen wir zuerst den einfachsten Fall: Welches sind die Bedingungen der Sichtbarkeit eines weissen Punktes auf scharzem Grund?

Mit *leuchtendem Punkt* bezeichnen wir hier nicht einen mathematischen Punkt, sondern einen Kreis, der so klein ist, dass sein Bild auf der Netzhaut nicht grösser ist, als das eines leuchtenden mathematischen Punktes. Diese Abweichung von der Strenge des geometrischen Ausdruckes ist zulässig; denn infolge der Irradiation nimmt das Bild des kleinsten leuchtenden Punktes das Aussehen einer kleinen Scheibe an, deren Durchmesser mit der Lichtintensität des Punktes zunimmt. So teilen auch die Astronomen die Fixsterne *nach der Grösse* ein, obschon diese Himmelskörper alle ohne Ausnahme weit genug entfernt sind, um die Rolle leuchtender mathematischer Punkte zu spielen. In Wirklichkeit haben die Sterne keine Grösse und unterscheiden sich von einander nur durch den Glanz (1). Ein Blick in ein Fernrohr genügt, um sich hiervon zu überzeugen.

Im Gegensatz dazu besitzen die Planeten einen messbaren Winkeldurchmesser, der aber so klein ist, dass er in der Schätzung der Lichtintensität unberücksichtigt bleiben

(1) Die Sterne 6. und 7. Grösse sind die kleinsten, die noch mit blossem Auge wahrgenommen werden können. Die Photographie aber entdeckt solche bis zur 17. Grösse; bei den kleinen ist das Verhältnis der Lichtstärke einer Grösse zur andern 2/5. Die Sterne 1. Grösse sind untereinander sehr ungleich.

darf. Es ist daher vollkommen korrekt, zu sagen, die *Intensität* des Saturn ist zu einer gewissen Zeit der eines Sternes 2. Grösse gleich.

Man darf jedoch nicht die *Intensität* mit dem *Lichtglanz* verwechseln. Wir nennen *Glanz* die Intensität der Masseinheit der Oberfläche. Daher ist der Glanz der Venus für uns unendlich viel kleiner, als der eines Sternes 1. Grösse, selbst, wenn die gesamte Intensität dieses Planeten stark genug wäre, um ihn heller erscheinen zu lassen, als den leuchtendsten Stern.

Ein Beispiel wird genügen, diesen Unterschied besser verstehen zu lassen: es ist heute möglich, ein elektrisches Licht herzustellen, dessen Glanz mit dem der Sonne vergleichbar ist, d. h. die ausserordentlich kleine Fläche, welche von dieser Lichtquelle eingenommen wird, ist fast ebenso hell, wie ein Stück mit gleichem Winkeldurchmesser, welches aus der Oberfläche der Sonne herausgeschnitten wäre.

Aus unserer Definition ergibt sich, dass, wenn man sich allmählich von einer leuchtenden Fläche von messbarer Grösse entfernt, der Glanz konstant bleibt, während die Intensität im umgekehrten Quadrate der Entfernung abnimmt. Was den scheinbaren *Glanz* anbetrifft, so bleibt er konstant, während der Beobachter sich entfernt, aber nur innerhalb gewisser Grenzen. Wenn der Beobachter, der sich zuerst im Abstand von 1 m befand, sich auf 2 m entfernt, so vermindert sich der Glanz des Netzhautbildes nicht: denn, wenn die Oberfläche dieses Bildes viermal kleiner geworden ist, und wenn die totale Intensität ebenso viermal geringer geworden ist, so hat sich die Intensität eines jeden Elementes des Bildes, das heisst der Glanz, nicht verändert. Gelangt man aber in eine solche Entfernung, dass die wirkliche Grösse der leuchtenden Fläche ganz unbedeutend wird, so hört die Grösse des Netzhautbildes auf, im umgekehrten Verhältnis des Quadrates der Entfernung abzunehmen, und dann scheint sich der Glanz der Lichtquelle zu vermindern; aus diesem Grunde erscheinen die sogenannten kleineren Sterne weniger glänzend als die andern, obschon ihr tatsächlicher Glanz gleich oder noch grösser sein kann.

Nachdem diese Grundfragen einmal festgelegt sind, sieht man, dass die Sichtbarkeit eines leuchtenden Punktes von messbaren Dimensionen sich auf verschiedene Weise ausdrücken lässt: man kann sagen, die Sichtbarkeit ist proportional der gesamten Lichtintensität, und man kann in gleicher Weise sagen, dass sie dem Produkt aus der Oberfläche und dem Glanze des Oberflächenelementes proportional ist.

Wir können ferner ungestört den Ausdruck *Lichtmenge* einführen und sagen, die Sichtbarkeit eines Punktes ist proportional der Lichtmenge, die von diesem Punkte auf die Netzhaut gelangt.

Denken wir uns nun in einem vollkommen dunklen Zimmer eine senkrecht stehende undurchsichtige Platte aufgestellt, die von in einer wagerechten geraden Linie angeordneten Reihe von Löchern durchbohrt ist, welche 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64..... Tausendstel Millimeter Durchmesser haben. Hinter jedes dieser Löcher setzen wir eine Kerze und nehmen an, dass Loch 1 für ein normales Auge auf 1 m Abstand sichtbar ist. Es ist nun klar, dass das Loch 2 auf 2 m Entfernung, das Loch von 4 Tausendstel Millimeter auf 4 m sichtbar sein wird, und so fort. Als allgemeine Regel gilt, dass jedes Loch in einer zweimal grösseren Entfernung sichtbar ist, als das vorhergehende; denn beispielsweise gibt das Loch, dessen Durchmesser 8 μ beträgt, auf 8 m Entfernung ein Netzhautbild, dessen Dimension genau dieselbe ist, wie die des Bildes von dem Loch von 4 μ, gesehen in einer Entfernung von 4 m. Der Glanz der beiden Netzhautbilder ist, ebenso wie der Glanz der beiden Löcher, derselbe; die Sichtbarkeit wird also die gleiche sein.

Zu denselben Schlüssen können wir durch eine andere ebenso genaue Folgerung kommen, wenn wir uns daran erinnern, dass in den beiden Fällen die zur Netzhaut gelangende Lichtmenge dieselbe ist.

Es ist sehr wichtig, zu beachten, dass in unserer Löcherreihe die Flächen der Lichtquellen zunehmen, wie die Quadrate der Durchmesser, so dass die Löcher mit 1, 2, 4, 8..... Durchmesser Oberflächen von 1, 4, 16, 64..... haben.

Wenn wir *Sensibilität der Netzhaut* die Möglichkeit, einen leuchtenden Punkt wahrzunehmen, nennen, so ermöglicht unsere Versuchsanordnung es, diese Sensibilität annähernd

zu messen; denn wir haben angenommen, dass das normale Auge das Loch 1 auf 1 m Abstand und nicht darüber hinaus sieht, das Loch 2 bis auf 2 m, und so fort. Es ist nun klar, dass, wenn ein Auge, dessen brechende Medien tadellos sind, das Loch 2 nicht über 1 m Abstand hinaus sehen kann, die Sensibilität der Netzhaut dieses Auges 1/4 der normalen ist.

Ich sage 1/4 und nicht 1/2, denn ein Loch mit doppeltem Durchmesser lässt viermal mehr Licht durch.

Dieses Experiment könnte ebenso gut auch so erdacht werden, dass wir die unegalen Löcher durch solche von gleicher Grösse ersetzen, hinter welche wir Flammen anbringen, deren Glanz 1, 4, 16, 64, 256..... beträgt; wir haben dann leuchtende Objekte, ähnlich wie die Sterne, deren Reihe zur Not ein Photometer ersetzte.

Nehmen wir jetzt weiter an, dass es gelänge, auf einem vollkommen schwarzen Grund weisse Punkte darzustellen, deren Durchmesser 1, 2, 4, 8... *Zehntel* Millimeter beträgt, d. h. Punkte, die hundertmal grösser sind, als die vorhergehenden; ihre Oberfläche wird zehntausendmal grösser sein. Beleuchten wir diese Tafel so, dass der Glanz der weissen Partien zehntausendmal schwächer ist, als die einer Kerze, was noch eine sehr brillante Beleuchtung wäre, so können wir alle Schlüsse wiederholen, und unsere weissen Punkte werden ein Mass der Sensibilität der Netzhaut geben, wie die eben besprochenen leuchtenden Punkte.

Aber dieses Experiment wird auf viele Schwierigkeiten stossen: die Unmöglichkeit, eine genügend intensive Beleuchtung zu schaffen, um mit hinreichend kleinen Punkten arbeiten zu können, die Unmöglichkeit, weisse Punkte von so kleiner Dimension und doch genau mit dem angegebenen Durchmesser zu zeichnen, schliesslich die Unmöglichkeit, einen wirklich schwarzen Untergrund zu bekommen. Aber daran liegt auch weniger, es genügt uns, die Kette unserer Beweisführung so weit geschlossen zu haben, dass der Satz aufgestellt werden kann: DIE SICHTBARKEIT EINES WEISSEN PUNKTES AUF VOLLKOMMEN SCHWARZEM GRUND IST PROPORTIONAL DEM QUADRAT DES DURCHMESSERS DIESES PUNKTES UND PROPORTIONAL DER BELEUCHTUNG.

Untersuchen wir die eine der Schwierigkeiten, auf welche

die Ausführung des genannten Experimentes stösst, noch etwas näher, nämlich die Unmöglichkeit, einen tatsächlich schwarzen Hintergrund zu erhalten. Die dunkelsten Flächen senden noch eine sehr messbare Menge Licht zum Auge, und zwar noch viel mehr, als man auf den ersten Blick denken sollte. So strahlt schwarzes Papier Licht im Verhältnis von 30 bis 40 % der Menge, die von weissem Papier zurückgeworfen wird, zurück. Wenn dem nicht so wäre, würde es uns nicht möglich sein, die Form schwarzer Gegenstände zu unterscheiden oder beispielsweise die Falten in schwarzem Sammt zu sehen, ein Stoff, der von allen am wenigsten Licht reflektiert. Daraus folgt, dass, wenn wir, anstatt weisse Punkte durch von hinten erleuchtete Löcher in einem undurchsichtigen Schirm herzustellen, weisse, auf schwarzem Grund gezeichnete und von vorne beleuchtete Punkte besehen, das Problem ihrer Sichtbarkeit durch die Beleuchtung des Untergrundes kompliziert wird, die sich in demselben Verhältnis wie die der Punkte ändert, wenn die allgemeine Beleuchtung des Blattes schwankt.

Wir haben eben angenommen, dass die Erhellung der leuchtenden Punkte geändert wird. Denken wir uns jetzt einmal, dass man die Beleuchtung des Grundes variiere, ohne in der der weissen Punkte eine Aenderung auftreten zu lassen. Dies wird der Fall sein, wenn man einen weissen undurchsichtigen Schirm mit Löchern von verschiedenen Dimensionen benutzt, hinter welchem Kerzen brennen, und den man von vorne mit einem veränderlichen Licht beleuchtet. Ohne weit suchen zu müssen, gibt uns der gestirnte Himmel ein vollendetes Beispiel dieses Experimentes: die Sichtbarkeit der Sterne ändert sich in der Tat nur infolge der Veränderung der Beleuchtung des Himmelsgewölbes. Sei 1 der Glanz eines am vollkommen schwarzen Himmel kaum sichtbaren Sternes, und betrachten wir eine Reihe von Sternen, deren Glanz 1, 4, 16, 64, 256..... sei, und sei e der Glanz des Himmels, für die der Stern 4 an der Grenze der Sichtbarkeit ist, so werden innerhalb der Grenzen des Gesetzes von Fechner die Sterne 16, 64, 256... gerade eben sichtbar sein an einem Himmel, dessen Glanz e^2, e^3, e^4..... beträgt. So ist es begreiflich, dass das Himmelsgewölbe ein ganz empfindliches Photometer darstellt,

je dunkler es wird, um so mehr Sterne sieht man, was dem Dichter das Recht gibt, zu sagen:

..... l'obscure clarté qui tombe des étoiles.

Nach dem Vorstehenden begreift man sehr leicht, warum Schwankungen der Beleuchtung nur einen verhältnismässig schwachen Einfluss auf die Sichtbarkeit weisser Punkte auf schwarzem Grund haben. Ausserdem darf man nicht vergessen, dass, wenn das Fechnersche Gesetz absolut richtig wäre, die Sichtbarkeit dieser Punkte ganz und gar unabhängig von der Beleuchtung wäre; die Untersuchung über den Einfluss der Beleuchtung auf die Sichtbarkeit weisser Punkte auf schwarzem Grund ist deshalb gleichbedeutend mit der Untersuchung der Unstimmigkeit zwischen der Wirklichkeit und dem Fechnerschen Gesetz.

Im täglichen Leben übt daher die Beleuchtung nur einen sehr beschränkten Einfluss auf die Sichtbarkeit aus; denn das eben gesagte gilt auch für schwarze Punkte auf weissem Grunde, und ganz allgemein mehr oder weniger für irgendwelche Objekte, in gewissen ziemlich weiten Grenzen. Es ist aber auch ein grosses Glück, dass es sich so verhält; denn es wäre sehr unangenehm, wenn die Schwankungen der Beleuchtung das Verhältnis von Licht und Schatten an den Dingen der Aussenwelt stark veränderten. Man könnte behaupten, das Auge sei in jeder Hinsicht derart konstruiert, dass es funktioniert, ohne die kolossalen Schwankungen der Beleuchtung, denen es ausgesetzt ist, zu empfinden. Wir können im hellsten Sonnenlicht lesen, d. h. bei einer Beleuchtung, die eine Million Mal so stark ist, wie die einer Kerze auf 1 m Entfernung, die doch schon dazu genügt, die Druckbuchstaben bewundernswert scharf unterscheiden zu lassen. Aber diese kostbare Anpassungsmöglichkeit des Organes, die dessen Funktion unter den verschiedensten Bedingungen sichert, hat den Erfolg, das Problem der Photometrie ausserordentlich schwierig zu machen (1).

(1) Das Vorstehende ermöglicht es uns, das Problem der Photometrie auf eine ganz neue Art anzufassen. Es ist nämlich wichtig, die Beleuchtung messen zu können, welche an dem oder dem Punkte eines Schulzimmers oder eines Theaters herrscht, *wie gross auch immer die Zahl der Lichtquellen sei, die an der Beleuchtung Teil nehmen.* Der erste Versuch,

Sichtbarkeit von Linien. — Nachdem festgestellt worden ist, dass die Sichtbarkeit eines weissen Punktes auf vollkommen schwarzem Grund *proportional dem Quadrate* seines Durchmessers ist, wollen wir zeigen, dass es sich

der bisher in diesem Sinne gemacht worden ist, ist in der Dissertation von N. Th. Klein enthalten, und der Anteil, den ich an den Untersuchungen Kleins genommen habe, macht es mir sehr leicht, zu sagen, dass die in seiner Dissertation enthaltene Lösung viel weniger elegant und möglicherweise weniger praktisch ist, als die, von der ich sprechen will. Man denke sich eine Laterne mit brennender Kerze und auf einer Wand der Laterne eine weisse Fläche mit einer Reihe von Löchern von hinten mit durchscheinendem Papier beklebt, um das Kerzen-Licht zu verteilen. Nach dem Vorstehenden ist es klar, dass die Grösse des kleinsten Loches, das an der Stelle des Raumes, wo die Laterne gerade steht, noch hell erscheint, zur Messung der Erleuchtung dieses Raumes dienen kann: es ist in summa ein künstlicher Sternhimmel, der uns hier als Photometer dient.

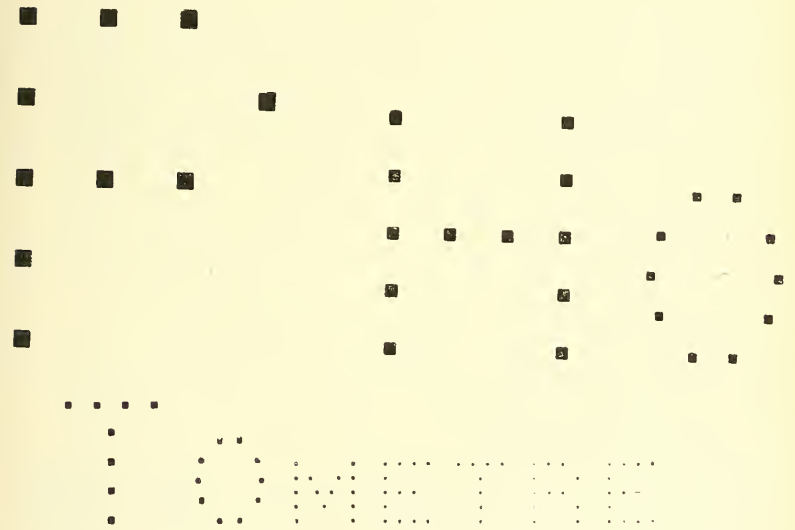


Fig. 37.

Anstatt diese kleinen Löcher willkürlich anzuordnen, steht nichts im Wege, sie Buchstaben bilden zu lassen, um sich leichter darin auszukennen *(Fig. 37)*.

Nicht weniger einleuchtend ist folgendes. Bringt man auf einer Tafel ein Blatt weisses Papier an und betrachtet dieses durch einen Schirm mit verschieden grossen Löchern, der am Ende eines undurchsichtigen

nicht so mit einer geraden Linie verhält, deren Sichtbarkeit nur proportional ihrer Dicke ist. Um vom Studium der Sichtbarkeit eines Punktes auf das der Sichtbarkeit einer Linie überzugehen, müssen wir zuerst hervorheben, dass die Bedingungen der Sichtbarkeit eines quadratischen Punktes *(sit venia verbo)* ganz genau dieselben wie die eines

Sackes angebracht ist, der den Kopf des Beobachters verhüllt, so hat man nunmehr ein Photometer, welches auf dem Unterschied des Glanzes weisser Punkte beruht, die sich von einem völlig schwarzen Hintergrund abheben. Diese Anordnung hat vor der vorherigen den Vorzug, der sich sonst nur bei chemischen Photometern findet, dass man nämlich keiner Lichtquelle bedarf, aber die Beobachtung kann in Anbetracht der beträchtlichen Zeit, welche die Netzhaut zur Anpassung an die Dunkelheit braucht, nur sehr langsam geschehen.

Ich will hier nicht näher auf die praktische Anwendung eingehen, da es mir an Zeit fehlt, die eben erwähnten theoretischen Resultate zu erhärten, und verweise wegen der Einzelheiten auf meine Mitteilungen auf dem augenärztlichen Kongress in Luzern im September 1904.

Man sieht, dass der Zwischenraum zwischen den Punkten, welche die hier folgenden Buchstaben bilden, genügend gross ist, um die Sichtbarkeit dieser Punkte nicht durch die nebeneinanderliegenden Punkte zu verstärken, wie es der Fall sein würde, wenn sie zu dicht beisammen ständen. Um sich davon zu überzeugen, bilden wir hier zwei T ab *(Fig. 38)*, von derselben Grösse, wie das erste T der vorhergehenden Figur:

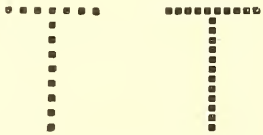


Fig. 38.

man entferne sich ungfähr 4 m von dem Buche und vergleiche die Sichtbarkeit dieser 3 T.

Ich habe noch ein weiteres Photometer auf einer ganz anderen Basis konstruiert. Es besteht aus einem kleinen Blatt Papier, auf welchem sich 7 bemalte Flächen befinden, die von hellem Grau bis zu Schwarz abgestuft sind; in der Mitte jeder Fläche befindet sich ein Loch von 2 mm Durchmesser. Der in der Nähe des Fensters befindliche Beobachter hält dieses Blatt senkrecht 30 oder 40 cm vom Auge entfernt und sucht dasjenige Loch, durch welches irgend ein in dem Zimmer befindlicher Gegenstand ebenso abgetönt erscheint, wie die das Loch umgebende Farbe: er sieht so augenblicklich den Unterschied zwischen der Lichtintensität der durch die Löcher betrachteten Gegenstände.

Dieses Photometer ist bei dem Optiker Cornet, rue de Rennes, zu haben.

Schliesslich hat mich das Studium der Sehschärfe zur Konstruktion *sprechender photometrischer Sehproben* geführt. Zur Messung der Seh-

runden Punktes sind. Der Ausdruck *Punkt* ist von mir nur als Abkürzung gebraucht worden, indem ich damit leuchtende Flächen bezeichnen will, die so klein sind, dass ihr Bild auf der Netzhaut viel kleiner wird, als ein lichtempfindliches Element. Unter diesen Bedingungen kommt es auf die Form der kleinen leuchtenden Fläche wenig an. Da ja nur ein einziges Netzhautelement betroffen wird, so kann nur eine Lichtempfindung zu Stande kommen, und der Beobachter hat in keiner Weise ein Bewusstsein von der Form des leuchtenden Punktes, den er wahrnimmt. Gehen wir in dieser Folgerung weiter und ersetzen nach und nach ein quadratisches Netzhautbild, das z. B. 0,0008 mm misst, durch Rechtecke von $0{,}0004 \times 0{,}0016$ mm oder $0{,}0002 \times 0{,}0032$ mm, so werden diese verschiedenen Rechtecke, die gerade dieselbe Fläche wie das eben beschriebene Quadrat einnehmen, auf das Auge genau denselben Eindruck machen, so lange ihr grösster Durchmesser kleiner ist, als der Durchmesser eines Netzhautelementes. Aber es wird nicht mehr dasselbe sein, wenn wir auf der Netzhaut ein Bild entwerfen, dessen Masse beispielsweise $0{,}0001 \times 0{,}0064$ mm sind; denn dann wird der Eindruck sich auf verschiedene Netzhautelemente verteilen und nicht mehr, wie in dem vorhergehenden Beispiele, als Eins zur Empfindung kommen. Wenn z. B. ein Quadrat von 0,0008 mm Seitenlänge kaum wahrnehmbar ist, so würde in derselben Entfernung eine Linie, die ein 0,0001 mm breites und 0,0064 mm

schärfe ist es bekanntlich gerade von Wichtigkeit, typographische Buchstaben zu benutzen, deren Lesbarkeit so wenig als möglich durch Veränderung der Beleuchtung beeinflusst wird, dagegen stellen derartig

Fig. 39.

abgestufte Buchstaben, deren Lesbarkeit aber mit der Beleuchtung wechselt, ein zwar sicherlich plumpes Photometer dar, das aber durch Buchstaben aus isolierten wenigen Punkten verbessert werden könnte.

langes Bild auf der Netzhaut hervorbringt, vollständig verschwinden, und die Bedingung der Sichtbarkeit einer derartigen Linie kann nicht aus den Bedingungen für die Sichtbarkeit eines Punktes abgeleitet werden.

Aber wenn wir diesen Uebergang überspringen und unmittelbar zur Untersuchung der Bedingungen für die Sichtbarkeit gerader Linien übergehen, deren Länge bedeutend die Masse der Netzhautelemente übertrifft, so bringt eine ganz ähnliche Ueberlegung wie die für die Sichtbarkeit eines Punktes uns zu der Annahme, dass die Sichtbarkeit einzig von der Breite der Linie und in keiner

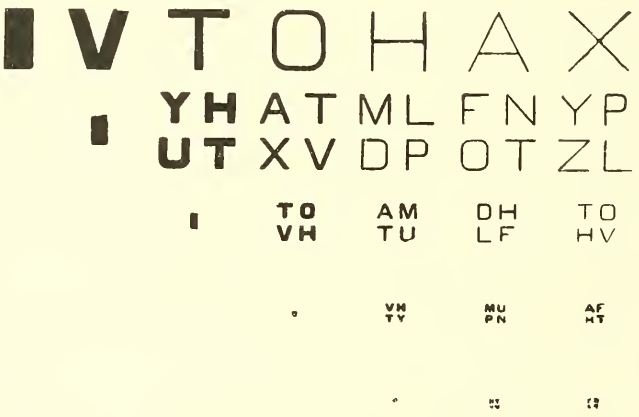


Fig. 40. (Wiederholung von *Fig. 34.*)

Weise von ihrer Länge abhängt. Die Erfahrung bestätigt überdies diese Ansicht. Ich habe nämlich auf photographischem Wege ein durchscheinendes Negativ der Figur 34 herstellen lassen. Erleuchtet man dieses transparent, so liest man, sobald die Beleuchtung hinreicht, um den grossen

Buchstaben X der rechten Seite zu lesen, auch ebenso gut die Gruppen $\frac{YP}{ZL}$ und $\frac{TO}{HV}$.

Die Schlussfolgerung aus dem eben in diesem Kapitel gesagten ist die, dass die Sichtbarkeit von weissen Punkten und Linien, die sich auf vollkommen schwarzen Grund abheben, streng proportional der Beleuchtung ist.

Ein Augenblick des Nachdenkens bringt uns aber zu der Ueberzeugung, dass es sich nicht so mit der *Lesbarkeit* der unter gleichen Bedingungen geschriebenen Buchstaben verhalten kann; denn ein Buchstabe kann *sichtbar* sein, ohne darum *lesbar* zu sein. Erleuchtete man durch Transparenz mit direktem Sonnenlicht ein dem eben beschriebenen ähnliches photographisches Klischee, welches bezüglich der Schärfe der Buchstaben und der Undurchsichtigkeit des Grundes ideal vollkommen ausgeführt sein möge, so würden Buchstaben mit einer einmillionenmal kleineren Fläche, als die kleinsten existierenden Druckbuchstaben auf der Netzhaut noch einen Lichteindruck hervorrufen, aber man würde ihre Form nicht im geringsten erkennen können. Tatsächlich ist die Lesbarkeit der Buchstaben das Resultat der Kombination von Eindrücken auf eine gewisse Zahl von Netzhautelementen, und es wäre eine sehr interessante geometrische Untersuchung, die Zahl der Elemente des lichtempfindlichen Mosaiks zu berechnen, deren Mitwirkung zum Erkennen der Form der verschiedenen Buchstaben des Alphabets nötig ist. Vielleicht versuche ich eines Tages, diese Aufgabe zu lösen. Für jetzt begnüge ich mich damit, hervorzuheben, dass die Möglichkeit, Buchstaben zu lesen, nicht, wie es in allen klassischen Büchern heisst, auf der Möglichkeit beruht, zwei leuchtende Punkte von einander unterscheiden zu können. Um sich hiervon zu überzeugen, braucht man nur mit einer Nadel eine Reihe gleich weit von einander entfernter Löcher in eine undurchsichtige Karte zu stechen, die von hinten erleuchtet wird, und sich so weit davon zu entfernen, dass man die Löcher nicht mehr zählen kann. In dieser Entfernung vermag man aber wohl noch die Form der Kurven zu erkennen, in welcher die Punkte aneinander gereiht sind, und wenn man beispielsweise die Löcher so gemacht hat, dass sie mit möglichst wenig Stichen die Form von Buchstaben ergeben,

so kann man diese Buchstaben noch in einer Entfernung lesen, wo man die Punkte nicht mehr von einander zu unterscheiden vermag (1).

Bei diesem Experimente glaubte ich nicht mehr die Wahrnehmung der Punkte selbst zu haben, sondern nur die der Veränderung der Richtung der Linien, aus denen die Buchstaben gebildet sind. Da es aber klar ist, dass eine Richtungsveränderung sich nur aus der Wahrnehmung von mindestens drei Punkten ergeben kann, *so müssen wenigstens drei Netzhautelemente betroffen sein, damit wir die Form eines Teiles eines Buchstabens wahrnehmen.*

Aus diesem Prinzip ergeben sich wichtige Folgerungen, welche im nächsten Kapitel behandelt werden sollen; wir haben hier nur die Schlüsse zu ziehen, welche sich auf den Einfluss der Beleuchtung auf die Sehschärfe beziehen.

Aus dem eben gesagten geht hervor, dass, während die Sichtbarkeit eines Buchstabens unbegrenzt mit der Beleuchtung wächst, seine *Lesbarkeit* mit einer gewissen genügenden Beleuchtung eine Grenze erreicht, die sie nicht überschreiten kann, da sie von dem mosaikartigen Bau der Netzhaut herrührt. Diese Grenze müssen wir suchen. Während man sagen kann, dass die Sichtbarkeit im grossen und ganzen wesentlich derart von der Beleuchtung abhängt, dass bei langsamer Herabsetzung derselben die Buchstaben der Figur 34 von rechts nach links und in den senkrechten Reihen von oben nach unten verschwinden, hängt die *Lesbarkeit* im Gegenteil wesentlich von der Grösse der Buchstaben in der Weise ab, dass, wenn man sich langsam von dieser hinreichend beleuchteten Figur entfernt, die Buchstaben allmählich den wagerechten Reihen entsprechend von unten nach oben verschwinden. Untersucht man aber die Sache etwas genauer, so sieht man bald, dass bei sehr starker Beleuchtung von den auf derselben wagerechten Zeile befindlichen Buchstaben gerade die am meisten rechts befindlichen am besten lesbar sind. Die Erklärung hierfür ist leicht. Bei ausreichender Beleuchtung nimmt nämlich die Sichtbarkeit der die Buchstaben bildenden

(1) Zahlreiche Untersuchungen sind angestellt worden, um das Minimum der Zahl der Punkte zu bestimmen, die nötig sind, um mehr oder weniger genau die Form der Buchstaben wiederzugeben. Diese Frage wird bei der Blindenschrift (VI., XI., XXV. Kapitel) behandelt.

Striche nicht ab, auch wenn sie feiner werden; so dünn auch immer ein weisser Strich auf vollkommen schwarzem Grund sein mag, beleuchtet man ihn nur stark genug, so nimmt seine Sichtbarkeit den Grad an, welchen man will. Demnach ist es klar, dass, wenn die in Frage stehende sehr stark beleuchtete Figur aus einer solchen Entfernung betrachtet wird, dass die Buchstaben in ein und derselben wagerechten Zeile an der Grenze der Lesbarkeit angekommen sind, gerade die aus den dünnsten Strichen bestehenden, am wenigsten gedrängten Buchstaben mit der grössten Reinheit das darstellen, was ich die schematische Form der Druckbuchstaben nennen möchte. Ich folgere daraus, dass man dünne, möglichst stark beleuchtete Buchstaben anwenden muss, wenn man Druckbuchstaben von den kleinsten für eine ausgezeichnete Sehschärfe noch wahrnehmbare Dimensionen haben will. (Vergl. Seite 251 und 252.)

Bei diesem Punkte angekommen, können wir uns schliesslich fragen, welchen Einfluss die Beleuchtung auf die Lesbarkeit weisser auf vollkommen schwarzem Grund gedruckter Buchstaben haben muss, und wir sehen, dass die Verminderung der Beleuchtung nur eine *indirekte* Wirkung auf die Grösse haben kann, welche die Buchstaben besitzen müssen, um gelesen werden zu können. Angenommen, gewisse weisse, sehr dünne Buchstaben könnten bei einer gegebenen Beleuchtung sehr leicht gelesen werden; setzen wir nun die Beleuchtung so weit herab, bis das Lesen unmöglich wird, so brauchen wir offenbar nur die Dicke der Striche zu verstärken, um sie wieder sichtbar werden zu lassen, und zwar, ohne die Grösse der Buchstaben irgendwie zu vermehren. Aber dieses Hülfsmittel fände doch bald in der eintretenden Zusammendrängung der Buchstaben eine Grenze. Bei zu schwacher Beleuchtung muss man also notwendigerweise grössere Buchstaben nehmen, um über einen genügend grossen Raum zu verfügen, welcher ermöglicht, ohne Schwierigkeit genügend grosse Buchstabenelemente anzubringen, dass sie gelesen werden können.

Ich habe an anderer Stelle (*Ann. d'ocul. LXXIX, Mai bis August 1898*) ein Untersuchungsprogramm veröffentlicht über den Unterschied zwischen der aus der Herabsetzung der Empfindlichkeit der Netzhautelemente sich ergebenden

Verminderung der Sehschärfe und der aus der Verringerung der Zahl der Netzhautelemente sich ergebenden. Durch diese Untersuchungen im Verein mit den im folgendem Kapitel besprochenen Beobachtungen wird man erkennen, warum es bei verschiedenen Druckbuchstaben, deren Lesbarkeit für viele Personen dieselbe ist, zutreffen kann, dass für andere Beobachter die Lesbarkeit der zwei zu vergleichenden Texte verschieden ist.

Man beachte, dass wir in diesem ganzen Kapitel zur Erleichterung der Erörterungen angenommen haben, es handle sich um weisse Punkte, Linien und Buchstaben auf schwarzem Grunde; Erfahrung und Ueberlegung zeigen, dass die Resultate bei schwarz auf weissem Grund gezeichneten Objekten dieselben sein würden. Aber diese Gleichstellung scheint mir nicht mehr gerechtfertigt zu sein, sobald die Grösse der Bilder dieser Objekte in Bezug auf die der Netzhautelemente zu klein ist: ein interessanter Gegenstand für weitere Untersuchungen.

Schliesslich sind noch Untersuchungen darüber notwendig, in welchem Masse unsere Resultate durch die Bewegungen der Augen verändert werden können, eine sehr komplizierte Frage (1).

Nach dem Vorstehenden können wir nunmehr dazu übergehen, festzustellen, welche Dicke für die Striche der Druckbuchstaben erforderlich ist.

(1) Auszug aus dem Bericht der *Société de Biologie*, Sitzung vom 28. Februar 1880, in der *Tribune médicale* :

Javal schlägt vor, die Empfindlichkeit der Netzhaut durch das Verhältnis der Licht-Intensität zu messen, und alles berechtigt zu dem Glauben, dass hiermit die Grundzüge eines neuen diagnostischen Mittels gegeben sind, welches z. B. bei den hysterischen Anästhesien anwendbar wäre.

Angenommen, man zeichne auf ein Blatt Papier die Umrisse von 8 genügend grossen Buchstaben und überpinsele sie mit abgestuften Tuscheschichten, deren Intensitäten 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 seien, wobei das Verhältnis zwischen dem weissen Papier und der am dunkelsten bemalten Fläche 1:128 sei.

Nun begreift man sehr gut, dass, wenn für ein anormales Auge der Buchstabe 64 eben erkennbar ist, ein Auge, dessen Sensibilität im Verhältnis zur *Intensität* ein Viertel beträgt, nur die Fläche 16 unterscheiden kann, und ebenso, dass ein solches Auge normal erscheinen würde, wenn man es der Reihe nach durch alle vorherigen Nummern prüfte.

Untersuchte man den Einfluss der mehr oder weniger tiefen Färbung der Tinte und des Papiers auf die Sichtbarkeit der Druckbuchstaben, so wird man sicher finden, dass dieser Einfluss äusserst gering ist. Man wird ferner sehen, dass die beste Lesbarkeit nicht die ist, welche sehr weisses Papier ergibt, sondern dass eine gelbliche Tönung vorzuziehen ist.

X. KAPITEL.

Die Grund- und Haarstriche im Druck.

Die Untersuchung über die Dicke, die man den Strichen geben muss, aus denen sich die Druckbuchstaben zusammensetzen, stützt sich auf den Inhalt des vorigen Kapitels: sie ist darin implizite enthalten.

Es genügt in der Tat offenbar, die Buchstaben aus Strichen zu bilden, die vollkommen deutlich sind, und eine grössere Dicke als diese würde, ohne zur Lesbarkeit etwas beizutragen, nur unnütze Raumverschwendung sein. Wir sahen aber, dass das Auge äusserst feine Striche unterscheiden kann, wenn die Beleuchtung nur hinreichend stark ist. Nichts würde also im Wege stehen, dünne oder fadenförmige Buchstaben zu benutzen, wenn wir uns immer einer ausgezeichneten Beleuchtung erfreuten, und wir hätten alsdann gar keinen Grund, die Dicke der Buchstabenstriche zu verändern. Um aber auch in der Dunkelheit und bei künstlichem Licht lesen zu können, muss man sich von den eben besprochenen äussersten Grenzen entfernen und den Strichen eine solche Dicke geben, dass sie noch beim Scheine einer Kerze oder schlechten Lampe sichtbar sind. Wir sahen im geschichtlichen Teile, wie diese Bedingung von Anfang an von den Buchdruckern erfüllt worden ist, und zwar zweifelsohne wegen der Schwierigkeit der Herstellung sehr feiner Patrizen und auch aus Sparsamkeit; denn zu dünne Buchstaben sind natürlich sehr zerbrechlich. Diese alten Typen, unzutreffenderweise Elzeviersche Typen genannt, fanden vielen Beifall, sei es wegen des altertümlichen Gepräges, sei es, weil sie, aus einem fast gleichförmigen Striche bestehend, in allen Teilen gleich sichtbar sind. Was mich anbetrifft, so würde ich, wenn ich ein Buch in Luxusausstattung mit grossen Buchstaben von

11 oder 12 Punkten zu drucken hätte, derartige Typen wählen. Wenn es sich um grosse Buchstaben handelt, so steht die Sichtbarkeit nicht so sehr in Gefahr, und man kann sie der Schönheit der Formen und der Einheit des Aussehens opfern.

Aber je weiter wir mit der Grösse der Buchstaben herunter gehen, um so mehr treten andere Forderungen in den Vordergrund, und zwar um so gebieterischer, um je kleinere Buchstaben es sich handelt.

Praxis und Theorie raten uns übereinstimmend, um so stärkere Striche zu verwenden, je mehr wir zu kleineren Buchstaben kommen, und damit haben wir die Erklärung für die Empfehlung, die die Photograveure den Zeichnern geben, nämlich auf den zu photographischen Reproduktionen bestimmten Zeichnungen die Dicke der Striche zu übertreiben, ein Rat, der nicht allein, wie man allgemein annimmt, auf der Kenntnis der Unvollkommenheit des Reproduktionsverfahrens beruht.

Aber diese Verstärkung der Striche der Buchstaben stösst auf eine gewisse Grenze im guten Geschmack, der sich heftig beleidigt fühlt, wenn man etwas zu fette antike Buchstaben gebraucht, wie man sie zuweilen in Deutschland benutzt; denn daraus ergeben sich sehr unangenehme schwarze Massen an den Stellen, wo die Striche unter spitzen Winkeln zusammenstossen, wie z. B. oben an dem *m*. Ich denke mir, dass die berühmten Buchstaben von Didot, die in der ersten Hälfte des XIX. Jahrhunderts auf der ganzen Welt bekannt wurden, gerade erfunden worden sind, um die Vorteile dicker Striche, die trotz ungenügender Beleuchtung sichtbar sein sollten, auszunutzen, ohne die schwerfälligen Vereinigungen der Treffpunkte der Striche aufzuweisen. Die Lösung ist in der Tat recht geistreich: bei guter Beleuchtung ist der Didotsche Buchstabe in allen seinen Teilen gleich gut sichtbar, er verwirklicht also für Ausstattung von Büchern die Vorzüge die zur Wahl der **NORMANNISCHEN CAPITALEN** auf den Schildern der Strassennamen von Paris geführt hatten. Diese sind derart beschaffen, dass die Buchstaben, welche bei vollem Licht tatsächlich *gesehen* werden können, immerhin

noch *erraten* werden können, wenn die Beleuchtung ungenügend geworden ist (1).

Auf Grund dieser Folgerungen habe ich 1878 in dem grossem Streit, der zwischen den Anhängern und Gegnern einer Wiedergeburt der Elzeviertypen entbrannt war, meine Stimme erhoben.

Was die Art und Weise der Verteilung der Grund- und Haarstriche anbelangt, so möchte ich gerne von der Gleichheit der Striche ausgehen, die ohne Nachteil für die etwas grossen Buchstaben beibehalten werden können, und diese Buchstaben aus relativ schlanken Strichen bilden, was alle ihre Teile klar erscheinen liess; in dem Masse, wie wir zu kleineren Buchstaben übergehen, würden wir die relative Dicke der Grundstriche vermehren und schliesslich für die schwächsten Nummern Typen ganz ähnlich wie die von Didot nehmen, welche für die höheren Nummern gar keine Existenzberechtigung haben.

Dieses sind die Verbesserungen, die sich meiner Ansicht aus den ganzen bisherigen Untersuchungen und im Besondern noch aus der Untersuchung über den Einfluss der Beleuchtung auf die Sehschärfe ergeben. Schon jetzt sehen wir, dass für die Dicke der Grund- und Haarstriche eine Regel befolgt werden muss, welche der von Didot angenommenen gerade entgegengesetzt ist; durchmustert man in der Tat eine Reihe von Buchstaben, sei es von Didot, sei es von der Nationaldruckerei oder englische Buchstaben, mit einem Wort eine Anzahl dieser modernen Charaktere, bei denen der Kontrast zwischen den Grund- und Haarstrichen bis zur äussersten Grenze getrieben ist, so kann man sehen, dass die Haarstriche bei weitem nicht so schnell an Dicke abnehmen, wie die Grundstriche, wenn man von den grossen zu den kleinen Nummern übergeht. Dies rührt daher, dass die Haarstriche der kleinsten Nummer kaum sichtbar und auch äusserst zerbrechlich sein würden, wenn man sie im Verhältnis ebenso dünn gemacht hätte, wie bei den grössten Buchstaben der Serie.

(1) Seitdem die Beleuchtung in Paris besser geworden ist, haben die Ingenieure mit vollem Recht auf den Schildern der Strassennamen die normannische Schrift durch Egyptienne ersetzt. Man vergleiche im XVII. Kapitel, wie Dreyfuss diese Grundsätze auf die Herstellung leserlicher Buchstaben von ganz kleinen Dimensionen angewandt hat.

Wenn ein System so lange bestanden hat, wie das der Didotschen Buchstaben, so genügt es keineswegs, in einer Monographie gute Gründe anzuführen, wenn man in des Lesers Geist eine Ueberzeugung erwecken will, die genügend stark ist, um es aufzugeben, sondern man muss noch dazu die Gründe darlegen, die zur Annahme dieses Systems geführt haben und untersuchen, ob diese heute noch Geltung haben. Es ist mir trotz aller Nachforschungen nicht gelungen, bei Autoren oder aus der mündlichen Ueberlieferung die Gründe ausfindig zu machen, welche Didot bewogen haben, auf dem Wege, der seit Garamond nacheinander von Grandjean und Luce verfolgt worden ist, den Schritt vorwärts zu tun, der in der sukzessiven Verminderung der Dicke der Haarstriche besteht; man bleibt daher auf Vermutungen beschränkt. So ist die Uebertreibung der Haarstriche möglicherweise nicht in den eben entwickelten Theorien begründet, sondern in der wachsenden Geschicklichkeit der Graveure und Giesser, die nach und nach Mittel fanden, Typen von einer Feinheit der Ausführung zu gravieren und giessen, deren ihre Vorgänger unfähig gewesen wären: es hätte sich möglicherweise eine Bewegung gebildet, ähnlich der, die der englischen Schreibart das Leben gegeben hat, deren feine Haarstriche vor Erfindung der Stahlfeder schwer flüssig zu schreiben waren. War aber dies der Grund des Eindringens der zarten Haarstriche in den Buchdruck, so versteht es sich von selbst, dass niemand deswegen auf dem Wege zu beharren braucht, in den ein Mann, wie Didot, sich verrannt hatte.

Ist aber im Gegensatz hierzu die Uebertreibung der Haarstriche gewählt worden, um die Grundstriche verstärken zu können und für die kleinen Buchstaben eine genügende Sichtbarkeit zu erreichen, so könnte dieser Grund uns nicht für ziemlich grosse Buchstaben beeinflussen und er verliert für die Typen, welche nicht von exzessiver Feinheit sind, täglich an Wert. Denn die Beleuchtungsmittel sind von Anfang des vergangenen Jahrhunderts an in ganz einzig dastehender Art vervollkommnet worden, und es ist nicht logisch, Typen beizubehalten, die ihre Daseinsberechtigung hatten, als man Kerzen oder qualmende Lämpchen benutzte. Die Stearinkerze, die Argandlampe unserer Eltern, die Carcellampe, die Mode-

rateurlampe, das Gas und das elektrische Licht sind nach den Didotschen Buchstaben gekommen. Deswegen schlage ich vor, bei den Buchstaben gebräuchlicher Grösse die Grundstriche weniger dick zu machen, als es am Ende des XVIII. Jahrhunderts berechtigt war, und nur für die feinsten Buchstaben den Kunstgriff zu reservieren, die Grundstriche bis zu einem solchen Grade zu verdicken, dass für die Bindestriche kaum noch Platz bleibt (1).

Wirkung der optischen Fehler des Auges. — In Anbetracht dessen, dass es nicht nur keine gänzlich vollkommenen Augen gibt, sondern dass ein Auge sogar nur selten so kleine optische Fehler hat, dass sie nicht gemessen werden können, würde es grundfalsch sein, Buchstaben zu nehmen, die für eine vollkommene Sehschärfe passen: das Lesen soll eben der grossen Mehrzahl ohne Ermüdung möglich sein. Und obgleich die meisten optischen Fehler des Auges durch passende Gläser zu korrigieren sind, muss man zugeben, dass die Masse des Publikums nur sehr schlecht geeignete Gläser benutzt. Bei der Konstruktion von Druckbuchstaben muss daher auf die optischen Fehler des Auges wohl Rücksicht genommen werden.

Ich füge hier *(Fig. 41)* eine für 25 cm Abstand bestimmte Sehprobentafel ein, welche nach denselben Grundsätzen hergestellt ist, wie die weiter oben befindliche *(Fig. 34)*.

Der obere Teil dieser Buchstaben ist durch Druck hergestellt mit *modernen lateinischen Buchstaben* der Firma Deberny, Typen, die schon Kollege Parinaud für seine schönen Probetafeln ausgewählt hat. Die fünf unteren Gruppen mit engerer Justierung sind durch photographische Verkleinerung von Buchstaben derselben Herkunft gewonnen worden. Diese Typen haben die schon erwähnte Eigentümlichkeit, dass die Lesbarkeit durch Wechsel in der Beleuchtung nur wenig beeinflusst wird; die Progression ist nicht streng geometrisch, aber man sieht, dass dieses Gussmuster die Glieder einer Progression enthält, die sehr wenig von der unsern abweichen.

(1) Wegen näherer Einzelheiten vergleiche man weiter unten Kapitel XVII: «Kompakter Druck».

A		Typographische Punkte
	D = 8m	
32	**cartons**	12 = 48
	D = 5m 6	
24	**servant**	11 = 36
	D = 4m	
16	**au traitement**	10 = 24
	D = 2m,8	
12	**du strabisme par le**	9 = 18
	D = 2m	
8	**stéréoscope. - Voir leur emploi**	8 = 12
	D = 1m,4	
6	**dans le Manuel du Strabisme, par Javal,**	7 = 9
	D = 1m	
4	**Librairie G. Masson, Paris 1894. — La guérison parfaite du strabisme est une entreprise qui peut presque toujours**	6 = 6
	D = 0m,7	
3	être conduite à bonne fin en y consacrant des efforts suffisamment intelligents et prolongés. Malgré cette possibilité, il faut avouer que, souvent, le traitement	5 = 4 1/2
	D = 0m,5	
2	demande trop de patience pour qu'il soit raisonnable de s'y engager. Quand la déviation est ancienne, surtout si elle remonte à la première enfance de la vie, si l'œil dévié est toujours le même et si cet œil a perdu la faculté de se redresser quand on couvre l'œil sain, mieux vaut ne pas	4 = 3
	D = 0m,35	
1.5		3 = 2 1/4
	D = 0m,25	
1		2 = 1 1/2
	D = 0m,17	
0.75		1 = 1 1/8

Fig. 41.

Die auf der rechten Seite mit 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 und 12 bezeichneten Buchstaben messen in typographischen Punkten: 1 1/8; 1 1/2; 2 1/4; 3; 4 1/2; 6; 9; 12; 18; 24; 36 und 48. Bei der sog. *normalen Sehschärfe* können sie gesehen werden in Abständen von 0,17; 0,25; 0,35; 0,5; 0,7; 1,0; 1,40; 2,0; 2,80; 4,5; 5,60; 8.0 m;

Die Ziffern auf der linken Seite endlich sind die Namen der Nenner der von Snellen zur Bezeichnung der Sehschärfe benutzten Brüche: 0,75; 1; 1,5; 2; 3; 4; 6; 8; 12; 16; 24; 32.

Die Ausführung dieser Figur ist in den untern drei Nummern sehr fehlerhaft.

Was nun die Grösse der Buchstaben anbelangt, die ohne Nachteil gebraucht werden können, so dürfte es zur Vollendung unserer Aufgabe genügen, die Grösse der Typen festzustellen, die von einem normalen Auge mit Leichtigkeit in der grössten Entfernung, in der man überhaupt ein Interesse zu lesen hat, noch wahrgenommen werden. Denn es ist unnütz, noch über die Länge des Armes hinaus lesen zu können, die sich bequem nicht über 50 cm hinaus erstreckt. Unter diesen Bedingungen lesen gute Augen leicht gut gravierte und hell beleuchtete Buchstaben von 3 Punkten.

Aber die tägliche Erfahrung lehrt, dass das Publikum allgemein Buchstaben von 4, 5, 6 und 7 Punkten zurückweist, und dass auch die von 8 Punkten nicht überall Beifall finden: die am meisten verbreiteten Ametropien zwingen uns daher, Buchstaben zu verwenden, die linear dreifach und der Fläche nach neunfach grösser sind, als nötig, wenn alle Augen streng korrekt wären oder genau angepasste Gläser hätten (1).

Wir könnten hierbei stehen bleiben und diese Resultate hinnehmen, wie sie durch die tägliche Erfahrung der in dieser Materie vollkommen kompetenten Herausgeber von Zeitschriften geliefert werden; aber wir wollen doch die Ursache dieses von der Masse der Leser gesprochenen Verdiktes erforschen.

(1) Unter sonst gleichen Umständen muss das Format eines Buches vervierfacht werden, wenn man mit Buchstaben von 8 Punkten, die genau das doppelte von 4 Punkten sein sollen, drucken will, und man muss beispielsweise Quartformat an Stelle von Sedez oder Oktav anstatt Zwei- unddreissiger Format nehmen. Dieses Verhältnis verringert sich, wenn die wagerechten Masse der Buchstaben weniger schnell abnehmen, als die senkrechten, wie dies gewöhnlich der Fall ist.

Seit Jahrhunderten ist es bekannt, dass gerade die Presbyopen und nicht die Myopen über die übertriebene Feinheit der Buchstaben klagen, und dass ihre Beschwerden im Entstehen von Zerstreuungsbildern auf der Netzhaut begründet sind.

Zur Berechnung der Grösse dieser Zerstreuungsbilder bedienen wir uns des reduzierten Auges von Listing; sei p der Durchmesser der Pupille, d der des Zerstreuungskreises, l der Abstand des Buches vom vorderen Brennpunkte des Auges, so hat man

$$d = \frac{300\,p}{300+20\,l} = \frac{15\,p}{15+l}$$

Sezt man $p = 4$ mm, so ist $d = \frac{60}{15+l}$. Schon die einfache Betrachtung diser Formel zeigt, dass die Durchmesser der Zerstreuungskreise ungefähr umgekehrt proportional sind der Distanz zwischen Auge und Objekt, dass sie aber für sehr naheliegende Gegenstände im Verhältnis zur abnehmenden Entfernung etwas weniger schnell wachsen. Führt man die Rechnung zu Ende, so findet man für die vor dem vorderen Brennpunkt gelegenen leuchtenden Punkte in einer Entfernung von

	4m	2	1	0,50	0,25	0,125	0,0625
Zerstreuungskreise von	0,015	0,03	0,06	0,12	0.230,	430,	77mm

Diese Zahlen sind, um es nochmals zu wiederholen, unter Berechnung der Entfernung des leuchtenden Punktes vom vorderen Brennpunkte des Auges aufgestellt, wie es Listing für seine kleine in der *Physiologischen Optik*, Seite 101, (137 der Uebersetzung) reproduzierte Tafel getan hat. Nähert sich der Gegenstand dem Auge, so vergrössern sich die Zerstreuungskreise weniger schnell, als der umgekehrte Wert von l. Durch diese Tatsache erklärte von Graefe, warum manche Hypermetropen Nutzen davon haben, die Gegenstände sehr nahe an die Augen zu halten, weil dann die Grösse der Netzhautbilder rascher zunimmt, als die der Zerstreungskreise.

Für die Praxis interessiert uns aber der Abstand der Gegenstände von der Hornhaut. Da die Hornhaut 13 mm hinter dem vorderen Brennpunkt liegt, so ist, wenn wir die

Entfernung des Gegenstandes von der Hornhaut λ nennen, $\lambda = l + 13$ und in der oben gegebenen Formel wird $d = \frac{15\,p}{15+\lambda-13}$. Um die Sache zu vereinfachen, ziehe ich es vor, die Entfernung des Objektes von der Hauptebene zu messen, die man ohne grossen Fehler als mit der Regenbogenhaut zusammenfallend betrachten kann; nennen wir diese Entfernung D und nehmen den vorderen Brennpunkt als 15 mm vor der Hauptebene gelegen an, so wird die Formel denkbar einfach, nämlich $d = \frac{15\,p}{D}$ und $p = 4$ angenommen, hat man $d = \frac{60}{D}$, was die folgenden Werte ergibt:

ist $D =$	4 m	2	1	0,50	0,25	0,125	0,0625 m
so ist $d =$	0,015	0,03	0,06	0,12	0,24	0,48	0,96 mm

Diese Zahlen wollen wir mit der Bildgrösse der Objekte auf der Netzhaut vergleichen. Angenommen beispielsweise, ein Auge fixiere 2 weisse Striche auf schwarzem Grund, deren Mitten um 50″ auseinanderstehen und deren Dicke gleich dem sie trennenden Zwischenraume ist, so entspricht dieser Entfernung von 50″ auf der Netzhaut ein Abstand von 0,00365 mm, und eine ausgezeichnete Sehschärfe vermag noch, diese Striche voneinander zu unterscheiden (1).

Gemeinhin nimmt man an, diese scharfe Unterscheidung werde unmöglich, wenn die Zerstreuungskreise sich berühren; wenn aber der schwarze Zwischenraum zwischen den Strichen gleich deren Dicke angenommen wird, d. h. 0,00182 mm, so genügt es, dass der Radius der Zerstreuungskreise gleich der Hälfte dieses Masses oder dass ihr Durchmesser genau 0,00182 mm misst. Setzt man in der Formel $d = \frac{15\,p}{D}$ $p = 1$ und $d = 0{,}00182$, so kommt auf den Wert von D ungefähr 8 m, d. h. um aufzuhören, die beiden Striche voneinander zu unterscheiden, genügt eine Ungenauigkeit der Akkommodation von 1/8 Dioptrie (2).

(1) *Physiologische Optik*, Seite 296 der französischen Ausgabe.

(2) Will man die Grösse scharfer Netzhautbilder noch genauer berechnen, so muss man einander gegenüberliegende ähnliche Dreiecke benutzen, die mit der Spitze im Knotenpunkt zusammenstossen. Man sieht dann, dass, wenn der Gegenstand näher rückt, die Grösse der Bilder

Angenommen, man wollte die Striche trotz eines Akkommodationsfehlers von 1 Dioptrie genau unterscheiden, so müsste man sie achtmal weiter auseinandersetzen, was 6'40" ausmachte; mit andern Worten, der Abstand der Striche von Mitte zu Mitte muss ungefähr 1 mm sein, wenn das Objekt sich in 1 m, ungefähr 1/4 mm, wenn es sich in 25 cm Entfernung befindet. Man braucht dieses Resultat nur auszusprechen, um Zweifel an der allgemein geltenden Angabe über die Lesbarkeit der Buchstaben entstehen zu lassen; in der Tat führen die gefundenen Zahlen zu der Behauptung, dass bei ausgezeichneter Beleuchtung der kleinste Buchstabe, der ohne Gläser auf 25 cm für jemand, dessen *punctum proximum* in 33 cm liegt, lesbar ist, grösser ist, als die alte Nr. 1 von Snellen.

Wenn die eben angestellten Berechnungen zu Resultaten führen, die mit der Erfahrung wenig übereinstimmen, so kann dies nur an der Ungenauigkeit der Unterlagen, die ich meiner Berechnung zu Grunde gelegt habe, liegen. Wir wollen dieselben prüfen.

Ich bemerke vorab, dass es gegen die Wirklichkeit der beobachteten Tatsachen geht, zu behaupten, wie man es allgemein tut, dass 2 weisse Linien nicht mehr voneinander unterschieden werden können, sobald ihre Zerstreuungsbilder sich berühren. In der Tat bildet das Zerstreuungsbild einer Linie von messbarer Breite keine gleichmässig getönte Fläche auf der Netzhaut; weit davon entfernt, legen sich die Zerstreuungskreise, welche jeden der Punkte umgeben, aus denen sich der weisse Strich zusammensetzt, derart übereinander, dass das auf der Netzhaut entworfene

etwas weniger schnell wächst, als die Zerstreuungskreise, wodurch das eben zitierte von Græfesche Gesetz nichtig wird. Ich habe in diesem Umstande die Erklärung für die bekannte Tatsache finden zu können geglaubt, dass die Pupille sich während der Akkommodation langsam zusammenzieht? Indessen schien mir die Berechnung der Veränderung des Durchmessers der Pupille, die nötig ist, damit das Verhältnis des Durchmessers der Zerstreuungskreise zum Durchmesser des Bildes konstant bleibt, nicht zu einer so starken Kontraktion der Pupille zu führen, wie sie in der Tat die Akkommodationsanstrengungen begleitet. Neuere Untersuchungen von Tscherning, über die er in einer Note in seiner ausgezeichneten französischen Uebersetzung von Thomas Young berichtet, scheinen darzutun, dass die Kontraktion der Pupille beim Betrachten naher Gegenstände zum Hauptzweck die Kompensation der Erscheinungen des Aplanatismus hat.

Bild in der Mitte weit klarer ist, als an den Rändern. Bleiben wir bei dem Bleispiel der beiden weissen Striche, 1 mm breit und durch einen Abstand von 1 mm getrennt, und nehmen wir an, *dass die Zerstreuungskreise auf der Netzhaut einen Durchmesser haben, der genau so gross ist, wie die Breite des Bildes, welches von diesem Strich auf der Netzhaut entworfen wird;* unter diesen Bedingungen berühren sich die Zerstreuungskreise der beiden Linien genau mit ihren Rändern, aber die Intensität dieser Bilder ist unversehrt erhalten nur für eine Linie, die genau die Mitte eines jeden der Striche bezeichnet und die Intensität nimmt an dem Rande der Striche nach einem gewissen Gesetze ab. So ist es klar, dass die Linien von einander unterschieden werden können, trotz einer grössern Ungenauigkeit der Akkommodation, als es nach der eben angestellten Rechnung möglich erschien. Es genügt in der Tat, dass die Differenz in der Beleuchtung zwischen den hellen Linien und der Mitte der dunkleren Partie, die sie trennt, wahrgenommen werden kann.

Es ist nicht möglich, hier die mathematischen Gesetze über die Veränderung der Lichtintensität am Rande von Objekten, die von Zerstreuungskreisen umgeben sind, zu erörtern, da diese Streitfrage in das Gebiet der Integralrechnung gehört (1). Ich beschränke mich daher darauf, anzuführen: 1. dass die Intensität der verschiedenen Punkte eines Zerstreuungsbildes einer Linie von unbedeutender Dicke proportional den Ordinaten eines Kreises ist, und 2. dass die Kurve der Intensität bedeutend schneller ansteigt, wenn die Breite der Linie im Verhältnis zum Durchmesser der Zerstreuungskreise nicht vernachlässigt werden darf.

Die Betrachtung dieser Kurve lässt sehr klar erkennen, in welchem Masse die Zerstreuungskreise der Möglichkeit, die Linien von einander zu unterscheiden hinderlich sind.

Dies genügt, um zu verstehen, warum man mit ungenauer Akkommodation Buchstaben lesen kann, die beträchtlich kleiner sind, als es der Fall sein müsste, wenn die Lesbarkeit aufhörte, sobald die Zerstreuungskreise sich berühren.

(1) Vergl. *Helmholtz, Physiologische Optik*, § 13.

Die Untersuchung der Kurve ergibt noch ein weiteres sehr wichtiges Resultat. Da nämlich die Sichtbarkeit einer Reihe paralleler gerader Linien infolge der Vermehrung des Durchmessers der Zerstreuungskreise abnimmt, so ist die zum Sehen günstigste Bedingung die, dass die Grundstriche gleich den Zwischenräumen sind.

Daraus folgt, dass, wenn das Lesen einfach im Unterscheiden der senkrechten Striche der Buchstaben bestände, man die Zwischenräume gleich dick, wie die Striche machen müsste, um einen Druck herzustellen, der trotz ungenauer Akkommodation des Sehapparates lesbar sein soll.

Ferner lehrt uns unsere Formel $d = \frac{15\,p}{D}$, dass im Falle einer unvollkommenen Akkommodation der Durchmesser p der Pupille einen sehr grossen Einfluss auf die Klarheit des Sehens ausübt. Gemeinhin nimmt man an, dass der Durchmesser der Pupille unter 1 mm hinab und weit über 4 mm hinausgehen könne, und diese Schwankungen erklären zur Genüge, warum ein Presbyope, der bei schwacher Beleuchtung einen mit grossen Buchstaben gedruckten Text nicht ohne Glas lesen kann, bei starker Beleuchtung noch viel feineren Druck liest. So sieht man Presbyopen ein Licht zwischen sich und das Buch stellen, um eine hinreichende Verengerung der Pupille zu erhalten. Dies ist auch zweifellos der Grund dafür, warum viele Presbyopen darüber klagen, dass sie bei künstlichem Licht schlechter sehen, als bei hellem Tag (1).

Die Erfahrung lehrt, dass die Presbyopen nicht eher zur Brille greifen, als bis der Ausfall der Akkommodation über 1 Dioptrie hinabgeht, ja, dass sie sehr oft noch länger warten. Nach der eben angestellten Berechnung müssten

(1) Hierin finden wir die Erklärung für die wohlbekannte Tatsache, dass die Pupille der Myopen im allgemeinen grösser ist, als die der Presbyopen. Im hellen Licht zieht sich beim einen wie beim andern die Pupille zusammen, um das Uebermass von Licht abzuhalten, aber während der Presbyope sich am abend beim Lesen nahe an das Licht setzt, und von der Zusammenziehung der Pupille Vorteil hat, erweitert sich die Pupille des Myopen, der durch die Zerstreuungskreise nicht gestört wird, maximal, und er begnügt sich mit der mittelmässigsten Beleuchtung.

sie mit einer Pupille von 1 mm Durchmesser, d. h. bei sehr guter Beleuchtung, um leicht auf 25 cm zu lesen, Buchstaben haben, deren Striche von Mitte zu Mitte ungefähr 1/4 mm von einander abständen, was ungefähr den Buchstaben von 2 1/4 Punkten, Gruppe 3 der *Fig. 41*, Seite 120, entspräche. Oder mit anderen Worten, die Ungenauigkeit der Akkommodation von 1 Dioptrie würde die Sehschärfe im Falle einer den Durchmesser der Pupille auf genau 1 mm reduzierenden Beleuchtung um 3/4 vermindern. Ich habe schon erwähnt, dass diese Resultate zweifelsohne etwas über die Wirklichkeit hinausgehen; dennoch wird man zugeben, dass die Theorie dazu führt, Buchstaben von 5 typographischen Punkten nur in dem Falle zuzulassen, dass die Grundstriche gleich den Zwischenräumen sind.

Aber dieses würde auch nur dann zutreffen, wenn das Lesen in nichts anderem, als im Zählen der Elemente der Buchstaben bestände. Damit aber die Einzelheiten ihrer Form wahrgenommen, damit in hinreichendem Masse ein Teil der Haarstriche gesehen wird, muss man höhere Forderungen stellen, und die doppelte Grösse ist für unvollkommen korrigierte Presbyopen nicht zu viel verlangt, d. h. also Buchstaben von 10 typographischen Punkten, deren Grundstriche 1/2 mm und deren Haarstriche 1/4 mm dick sind.

Um diesen Punkt etwas genauer zu behandeln, muss ich bemerken, dass der Fall, 2 parallele Striche voneinander unterscheiden zu müssen, im Grossen und Ganzen nur ausnahmsweise vorkommt. Zum Lesen muss man Punkte und Linien von verschiedenen Formen unterscheiden, und man findet daher unter den Bedingungen über die *Sichtbarkeit* von Punkten und Linien, wenn auch nur wenig genaue Regeln über den uns hier beschäftigenden Gegenstand.

Nachdem wir so die Eigenschaften festgestellt haben, welche die Druckbuchstaben besitzen müssen, um den Anforderungen der Presbyopen angepasst zu sein, wollen wir nunmehr untersuchen, was geschehen muss, um der Bequemlichkeit der Myopen Rechnung zu tragen.

Kurzsichtige Personen ziehen im allgemeinen feinen

Druck vor, und diese Bevorzugung ist durchaus berechtigt. Denn das Nahehalten des Buches lässt ihnen selbst die kleinsten unter den allgemeinen gebräuchlichen Buchstaben hinreichend gross erscheinen, während Buchstaben von etwas grossen Abmessungen auf ihrer Netzhaut eine Ausdehnung annehmen, die weit grösser ist, als es nötig wäre, um sie scharf zu sehen. Wenn ein zu feiner Druck für Presbyopen unerträglich ist, so ist ein zu grosser Druck für jedermann, im besondern für Myopen, unbequem; denn die verhältnismässig beträchtliche Ausdehnung eines jeden Wortes zwingt den Leser dazu, schnelle Bewegungen mit den Augen, ja mit dem Kopfe zu machen, wenn seine Kurzsichtigkeit nur etwas stark ist.

Es kann nicht die Rede davon sein, Bücher speziell für Myopen herzustellen; aber mit Rücksicht auf sie soll man keine Buchstaben gebrauchen, die grösser sind, als es ungefähr für Presbyopen genügt. Wir sahen, dass Buchstaben von 10 Punkten mit einem Akkommodationsausfall von 1 Dioptrie gelesen werden können und dürfen behaupten, dass von Konvexgläsern ein so ausgedehnter Gebrauch gemacht wird, dass es berechtigt ist, Typen zu wählen, die die Presbyopen nur lesen können, wenn sie ungefähr den Fehler ihrer Augen korrigieren. So kommen wir dazu, Buchstaben von ungefähr 8 Punkten zu wählen, ungeachtet dessen, dass wir damit eine ganze Anzahl von Presbyopen, die allzulange der Notwendigkeit, Gläser zu benutzen, widerstreben, verdriesslich machen.

Bei den europäischen Völkern bewirkt der Astigmatismus im allgemeinen, dass wagerechte Striche klarer gesehen werden, als senkrechte (1). Es ist leicht möglich, dass dieser Umstand bei der Verteilung der Grund- und Haarstriche in ihren Schreib- und Druckbuchstaben mitgewirkt hat. Man wird weiter unten in dem Kapitel über den Mecha-

(1) Ich habe schon 1865 darauf aufmerksam gemacht, dass der Umstand, dass in den sog. quadratischen Buchstaben des Hebräischen die Grundstriche wagerecht liegen, ohne Zweifel daher kommt, dass der *inverse* Astigmatismus bei den Juden häufig ist. (Vergl. *Bulletin de la Société d'Anthropologie*, de Wecker, 15. Juli 1869, Seite 545 und Javal 1. März 1877, Seite 157.)

nismus des Schreibens sehen, wie diese Verteilung mit unserer Haltung der Feder in Zusammenhang steht. Aber man kann sich fragen, ob nicht die Federhaltung im Gegenteil gerade aus unserem Bestreben, senkrechte Grundstriche zu machen, entspringt. Und in der Tat gelingt, wenn man hebräisch mit wagerechten Grundstrichen schreibt, dies leicht, indem man die Feder in einer dem obern und untern Rand des Papiers parallelen Ebene hält, d. h. also in 90° zu unserer gewöhnlichen Haltung.

XI. KAPITEL.

Tastschärfe.

Ich sage *Tastschärfe* und nicht *Empfindlichkeit* des Tastsinnes, um die Aehnlichkeit zwischen dem uns jetzt beschäftigenden Gegenstande und der vorher studierten Sehschärfe auszudrücken; denn das Lesen erhabener Punkte, wie die Blinden sie gebrauchen, beruht auf der Fähigkeit, die Zahl und Stellung von Punkten wahrzunehmen und nicht auf dem Empfindungsvermögen, welches deren Vorhandensein erkennen lässt.

In allen Abhandlungen über Physiologie findet man die Beschreibung der Untersuchungsmethoden des Tastsinnes der verschiedenen Teile der Haut durch einen Zirkel mit stumpfen Enden. Die untersuchte Person muss dabei erkennen können, ob der Untersucher ein oder zwei Enden des Zirkels auf ihre Haut aufsetzt. Die dazu notwendige Zirkelöffnung schwankt, wie leicht vorauszusehen, je nach der untersuchten Körperregion. Die Antworten sind ebenfalls verschieden, je nachdem der von dem Untersucher angewandte Druck mehr oder weniger stark ist. Ohne hier näher auf Einzelheiten einzugehen, genügt es, anzuführen, dass die Fingerspitze im allgemeinen 2 Punkte unterscheidet, wenn dieselben ungefähr 2 mm von einander entfernt sind. Es kann uns daher nicht wundern, dass je nach den Ländern beim Lesen erhabener Buchstaben Linien angewendet werden, deren Abstände von 2 mm (Belgien) bis zu $2^1/_2$ mm (Frankreich) schwanken.

Dagegen stellen wir mit Erstaunen fest, dass die Tastschärfe der Blinden geringer ist, als die der Sehenden, und zwar in einem ganz beträchtlichen Masse. Man findet z. B., wenn man den Zeigefinger eines blinden flotten Lesers

untersucht, dass man die Spitzen des Zirkels 3 mm von einander entfernen muss, damit sie 2 klare Empfindungen auslösen, anstatt auf 2 mm, die beim Sehenden genügen, die zweifache Empfindung wahrnehmen zu lassen.

Ueber diese Frage wäre eine ganze Reihe von Untersuchungen zu veranstalten, deren Programm leicht aufzustellen wäre, und deren Resultate derartig sein würden, diesem Kapitel für den Fall einer zweiten Auflage eine ziemlich grosse Ausdehnung zu geben. Für jetzt bemerke ich nur, dass die Tastschärfe meines rechten Zeigefingers viel geringer, als die meines linken geworden ist, seitdem ich das Lesen der Brailleschrift betreibe, und dies liegt nicht an einer Verdickung der Epidermis. Ja, nach einigen Stunden des Lesens nimmt, und ich bin in diesem Falle nicht der einzige Blinde, die Empfindlichkeit meines Zeigefingers sogar so weit ab, dass sie vollkommen ungenügend wird. Wenn ich dann die Spitze eines ungebrauchten Fingers auf die Buchstaben lege, um zu lesen, so kommen mir die Punkte viel schärfer vor. Diese Verminderung der Empfindlichkeit ist der vorübergehenden Amaurose (Sehschwäche) vergleichbar. Die Ausübung des Lesens stumpft die Tastschärfe ab, und ich habe den subjektiven Eindruck, dass die Verminderung der Schärfe durch Abnahme des Empfindungsvermögens eintritt.

Ganz paradox hierzu ist folgende Erscheinung: die Finger, welche der Blinde gewöhnlich nicht zum Lesen benutzt, und deren Empfindlichkeit beträchtlich grösser ist, sind nicht fähig, ebenso gut zu lesen, wie der Zeigefinger, eine ähnliche Beobachtung, wie man sie bei so vielen Sehenden macht, die das Braillesystem gut kennen, und die nicht im Stande sind, durch Fühlen zu lesen.

Die Erklärung dieser Tatsache scheint mir darin zu liegen, dass das Lesen unserer Reliefschrift nicht durch unbewegten Kontakt geschieht, sondern durch Betasten und Streifen der Buchstaben, was eine ganz besondere Fertigkeit erfordert, welche die Uebung unbewusst entwickelt.

Um die Bewegungen zu studieren, welche der Blinde beim Lesen der Brailleschrift machen soll, müsste man eins der geistreichen, von Marey erfundenen Registrierverfahren anwenden. So könnte man beispielsweise einem

geübten Leser den Zeigefinger schwärzen, auf seinem Nagel eine helle Perle anbringen und ihn auf schwarzes Papier geprägte Brailleschrift lesen lassen. Auf diese Weise würde man die Veränderungen in der Schnelligkeit in horizontalem Sinne, das Anhalten und die kleinen senkrechten Bewegungen sichtbar machen. Th. Heller sagt in einem Buche (1), welches ich gerade bei der Korrektur dieses Abzuges erhalte, dass die blinden flotten Leser beständig mit der Fingerspitze kleine, fast unmerkliche Bewegungen in senkrechter Richtung ausführen. Diese Art schneller Zitterbewegungen hat ihren Sitz in den Spitzen der Phalangen. Dieses Verhalten scheint mir auf ganz demselben Phänomen zu beruhen, welches unsere Augen zu beständiger Bewegung nötigt, um eine Abstumpfung des Sehens durch Hervorrufen von Nachbildern zu verhindern.

Das Studium der Leistung geübter Leser sollte Anhaltspunkte für den Unterricht bei Anfängern geben.

Aus diesem Studium könnte man auch Fingerzeige zur Verbesserung der Reliefbuchstaben ableiten. So ist beispielsweise, was mich persönlich anbetrifft, das *b* der Brailleschrift lesbarer als das *c*, denn während mein Finger sich wagerecht vorwärtsbewegt, habe ich zuweilen nur eine Empfindung für die beiden nebeneinander liegenden Punkte, die das *c* bilden, während dies bei den beiden senkrecht übereinander stehenden Punkten des *b* nicht passiert. Aus diesen und ähnlichen auf der wagerechten Fortbewegung der Finger gestützten Gründen scheint es mir von Interesse, die Höhe der Buchstaben zu vermindern und ihre Breite ebenso wie die des sie trennenden Zwischenraumes zu vergrössern.

Kunz, der Direktor des Blindeninstitutes zu Illzach bei Müllhausen, hat die Tastempfindlichkeit bei Sehenden und Blinden vergleichend bis ins Kleinste untersucht; in einer Oktavbroschüre von 34 Seiten, betitelt *Zur Blindenphysiologie (Das Sinnenvicariat)*, herausgegeben bei Moritz Perles, Wien, 1902, hat er ausführlich die Sensibilitätsversuche analysiert, die von Griesbach in Illzach und kürzlich, 1902, im Institute für Taube und Blinde in Weimar angestellt worden sind.

(1) *Studien zur Blindenpsychologie*, Leipzig, Engelmann, 1904.

Kunz hat eine andere Seite der Frage untersucht, und es für Erwachsene, die Brailleschrift lernen, vorteilhaft gefunden, sich von einem der Grundprinzipien Barbiers loszusagen und, vielleicht öfter als gut ist, die von zwei Punkten gebildete Figur durch einen kleinen Strich von derselben Länge zu ersetzen; er hat auch Bücher nach diesem Prinzip drucken lassen.

Die Abnahme der Sensibilität während des Lesens, von der ich oben sprach, scheint mir weder anormal noch vereinzelt zu sein. So glaube ich bei einem Blinden, dessen Stirn das, was man den « Hindernissinn » (1) nennt, besass, festgestellt zu haben, dass die Feinheit dieses Sinnes sich sehr rasch abstumpfte. Aber man braucht gar nicht so weit zu suchen: wem ist es nicht passiert, dass er schliesslich fast ohne Schmerzen seinen Marsch fortsetzen konnte mit einem kleinem Stein oder einer Nagelspitze unter dem Fuss, dessen Berührung anfangs sehr schmerzhaft gewesen war? Obgleich unsere Kenntnisse über die Tastschärfe zur Zeit unglücklicherweise noch recht unvollkommen sind, so findet doch das eben gesagte im XXV. Kapitel bei der Beschleunigung des Lesens der Blinden seine Anwendung.

(1) Vergl. in meinem Buche: « *Entre aveugles* » das Kapitel: « *Der sechste Sinn* ».

XII. KAPITEL.

Der Mechanismus des Lesens.

Lamare hat in einer wichtigen in meinem Laboratorium ausgeführten Arbeit (1) gezeigt, dass die horizontalen Bewegungen der Augen beim Lesen keineswegs ununterbrochen, sondern *ruckweise* vor sich gehen. Der Leser teilt die Zeile in eine gewisse Anzahl von *Abschnitten* von ungefähr 10 Buchstaben ein, die in rhythmischen Pausen gesehen werden. Der Uebergang von einem Abschnitt zum folgenden geschieht unter einem sehr lebhaften Ruck, während dessen Dauer kein Sehen stattfindet. Lamare hat zahlreiche Versuche angestellt, um die Zahl der Rucke seiner Augen beim Lesen mehr oder weniger feiner Drucke zu zählen: das Zählen geschah mittels eines zu diesem Zwecke von Verdin konstruierten Mikrophones.

Eine stumpfe Spitze, die auf das Oberlid der untersuchten Person aufgesetzt wurde, brachte in dem Mikrophon einen Ton hervor, der durch einen Gummischlauch in das Ohr des Beobachters geleitet wurde. Jeder Ruck machte sich durch ein kurzes Geräusch bemerkbar, während die grosse Bewegung beim Uebergang vom Ende einer Zeile zum Anfang der nächsten ein viel längeres Geräusch hervorbrachte, so dass man nach einiger Uebung die Rucke zählen konnte.

Zu unserer grossen Ueberraschung stellte sich heraus, dass die Zahl der Rucke gleich blieb, wie gross auch immer die Entfernung des Beobachters vom Buche war. Demnach hatte also der Abstand keinen Einfluss auf die absolute Grösse der Abschnitte, aber die Winkelgrösse derjenigen

(1) Lamare, Die Bewegungen der Augen während des Lesens, Bericht über die *Société française d'Ophtalmologie*.

Abschnitte einer Druckzeile die ohne Bewegung der Augen gelesen wurden, war umgekehrt proportional der Entfernung des Buches. Demnach ist also dieses Verhältnis dasselbe, welches die Sichtbarkeit der Gegenstände beherrscht; es schien daher wohl möglich, dass der Leser die Druckzeile in Abschnitte einteilt, die gerade so gross sind, dass das auf die Mitte des Abschnittes gerichtete Auge in indirektem Sehen die Anfangs- und Endbuchstaben desselben erkennen kann.

Gewisse Beobachtungen Lamares lassen Zweifel an meinen früheren Schlüssen bezüglich der für lange Druckbuchstaben passenden Länge entstehen, weil ich in meinen Erörterungen nur das direkte Sehen berücksichtigt hatte. Nimmt man aber an, dass ein geübter Leser bei schnellem Lesen die Zahl der Rucke dadurch zu verringeren sucht, dass er Abschnitte macht, die mehr als 10 Buchstaben, enthalten, von denen die ersten und letzten mehr geraten als gesehen werden, so begreift man, dass die übermässige Verkürzung der langen Buchstaben für dieses Verfahren unzweckmässig sein würde. Denn es ist klar, dass an den Enden der Abschnitte lange Buchstaben leichter kenntlich sind, als kurze. Ueberdies aber tragen lange Buchstaben dazu bei, den aus ihnen gebildeten Worten ein im allgemeinen leicht kenntliches äusseres Gepräge zu geben. Ich neige daher zu der Ansicht, dass man im Interesse der Annehmlichkeit des Lesens die Verkürzung der langen Buchstaben nicht bis zum äussersten treiben darf, wie ich es nur für jene Fälle berechtigt halte, in denen der Herausgeber die Papierfläche nach Möglichkeit ausnutzen will.

Wie dem auch sei, die Verkürzung der langen Buchstaben hat nur Existenzberechtigung, wenn man keine Durchschüsse macht: wenn man sich den Luxus gestattet, zwischen den Zeilen einen ziemlich breiten weissen Zwischenraum auszusparen, ist es logisch, denselben zur Aufnahme der so ausserordentlich wichtigen Vorsprünge zu benutzen, welche die langen Buchstaben über und unter die Grenzlinie der kurzen Buchstaben hinaus machen.

Ich lasse nunmehr Auszüge aus der Arbeit Lamares folgen:

Ich möchte Ihnen einen kurzen Ueberblick der langwierigen Untersuchungen über *Bewegungen der Augen beim*

Lesen geben, die ich vor dreizehn Jahren im ophtalmologischen Laboratorium der Sorbonne ausgeführt, die ich aber trotz der fördernden Hülfe, die mir Javal mit Rat und Tat in reichem Masse hat zu Teil werden lassen, nicht so weit auszudehnen die Musse gefunden habe, wie ich es wollte.

Die jüngste Veröffentlichung Landolts über diesen Gegenstand legt mir die Verpflichtung auf, die Resultate meiner Versuche wie sie im jetzigen Stadium sind, auseinander zu setzen.

Diese Untersuchungen sollten die von Javal in den *Annales d'Oculistique* 1878 und 1879 veröffentlichten Studien über die Physiologie des Lesens ergänzen.

Da das Auge scharf auf einmal nur einen kleinen Teil des Gesichtsfeldes sehen kann, so muss es, um eine ganze Linie zu sehen, derselben langsam nachgehen und sie, indem es dabei eine gewisse Zahl von Bewegungen ausführt, in dieselbe Anzahl von Abschnitten, plus 1, zerlegen.

So mache ich beim Leitartikel einer Zeitung, um eine Zeile zu lesen, 3 Rucke mit den Augen; denn mein Auge teilt diese Zeile in 4 Abschnitte ein.

Das von mir verfolgte Ziel war, die *Zahl* der in einem solchen Abschnitt enthaltenen *Buchstaben*, sowie die Ausdehnung eines derartigen Abschnittes festzustellen, d. h. also die Zahl der Buchstaben, die man auf einmal lesen kann, und die Ausdehnung, die sie einnehmen, zu finden, ferner den Einfluss kennen zu lernen, den die durch die Form der Buchstaben in verschiedenen Texten hervorgerufenen Veränderungen auf diese beiden Worte ausüben.

Das rationellste Verfahren besteht darin, die Gesamtschnelligkeit des Lesens zu bestimmen und die zum Lesen der Buchstaben eines Abschnittes nötige Zeitdauer zu berechnen.

. . . . . .

Nach einem andern Verfahren habe ich erforscht, wie viel Buchstaben man im peripheren Sehen lesen und entziffern kann, während das Auge einen beliebigen Buchstaben in der Mitte der Zeile fixiert: dieser lesbare Raum beträgt für Buchstaben von 11 Punkten ungefähr 34 mm und enthält 21,7 Buchstaben. Es giebt aber innerhalb dieses Raumes Buchstaben, die tatsächlich nur unvollkommen gesehen, und die mehr erraten werden. Berücksichtige ich bei einem andern Versuche nur die Buchstaben, welche mir sofort völlig scharf erschienen, so verkleinerte sich die lesbare Strecke auf die Hälfte, d. h. im Mittel auf 17 mm, 10,8 Buchstaben enthaltend.

Schliesslich habe ich noch eine dritte Methode angewandt, die darin besteht, die Bewegungen des Auges einer Zeile entlang zu *zählen*.

Ein Assistent kann diese Bewegungen *sehen* oder sie auch mit dem Finger durch die Lider eines geschlossenen Auges *fühlen*.

Aber das Verfahren, welches die besten Resultate gibt, ist jenes, bei welchem man die Bewegungen mittels einer kleinen Trommel *hört*, deren Ebonitmembran im Mittelpunkt eine kleine Spitze trägt, die leicht auf einen Punkt des Augapfels (Bindehaut oder Lid) ohne den geringsten Schaden aufgesetzt werden kann und deren Kästchen mit den Ohren des Assistenten durch zwei Gummischläuche in Verbindung steht.

. . . . . .

Ich habe schliesslich im Laboratorium von F. Frank versucht, die Bewegungen der Augen aufzuzeichnen; einige dort angestellte Versuche berechtigen zu der Hoffnung, nach diesem Verfahren interessante Resultate zu erhalten.

Ich habe mich nicht mit dem einmaligen Lesen einer Zeile begnügt, denn infolge der verschiedenen Zustände der Aufmerksamkeit kann dieselbe Zeile zu verschiedenen Zeiten mit einer veränderlichen Zahl von Abschnitten gelesen werden. Ausserdem lassen die oben konstatierten Veränderungen auch bedenken, dass in jedem Abschnitte die Augen nicht das Maximum dessen umfassen, was sie lesen könnten; sie haben eine Art von Wahlfreiheit, die sie mit Gleichmässigkeit zu gebrauchen scheinen, indem sie sich in einer ziemlich regelmässigen Mitte halten, um welche herum die Zahlen der Abschitte der Zeile schwanken.

Man kann diese Bewegungen der Augen mit den Schritten eines Menschen vergleichen, der durch das mit Steinen besäte ausgetrocknete Bett eines Flusses hinabsteigt. Es ist mehr als zweifelhaft, dass er bei jedem neuen, von demselben Ausgangspunkte beginnenden Abstieg denselben Fuss auf dieselbe Stelle setzt, und dass er jedesmal genau dieselbe Zahl von Schritten macht, aber am Schluss der Rechnung wird sich sicher ein Durchschnitt ergeben, der dazu dienen kann, die Art dieses Vorganges richtig zu schätzen.

Ich habe diese Ueberlegung bei der zu verschiedenen Zeiten vorgenommenen Zählung der Abschnitte derselben Reihe angewandt und das Lesen dieser Zeile durch eine Zahl bezeichnet, welche das Mittel der Zahl der gefundenen Abschnitte darstellt.

In derselben Weise habe ich es mit Gruppen von nacheinander gelesenen Zeilen gemacht und jede dieser Gruppen durch den Durchschnitt an Abschnitten charakterisiert.

Meine Versuche sind nur abends beim Lichte einer 80 cm entfernten Lampe von 4—5 Kerzenstärke angestellt worden, und ich habe das gelesene Buch 34 cm von meinen Augen entfernt gehalten.

Ich habe Verse und Prosa gelesen. Die Verse haben den Vorzug, dass die Zeilen zwar mit denselben Buchstaben geschrieben, aber von verschiedener Länge sind. Ich habe daraus ein Gesetz ableiten können, welches den Einfluss der Vermehrung der Zeilenlänge auf den Umfang der Abschnitte zeigt.

Zeilen von verschiedener Länge werden mit derselben Zahl von Abschnitten gelesen: ein Abschnitt nimmt daher nicht immer denselben Raum ein. In dem Augenblick, wo der Abschnitt eine gewisse Grösse erreicht (16 mm bei Buchstaben von 10 Punkten), hat das Auge das Bestreben, auf die Zeile einen Abschnitt mehr zu machen und folglich die Länge der Abschnitte so zu verkleinern, dass er nicht mehr als 12 bis 13,6 mm beträgt.

Ausserdem ergeben die Zeilen, je länger sie sind, um so weniger leicht neue Abschnitte, indem diese dann um so leichter die maximalen Grösse einzunehmen geneigt sind.

Bei den Versuchen mit Lesen von Prosa habe ich mich darauf verlegt, festzustellen, in welchem Grade die verschiedenen Buchstabenelemente die Grösse eines Abschnittes und die Zahl der darin enthaltenen Buchstaben beeinflussen können.

Diese Elemente sind besonders die *Höhe* und *Breite*.

Die Höhe wird nach typographischen Punkten von 376 Tausendstel Millimeter bewertet, die Breite nach einem Buchstaben taxiert, der die mittlere Breite der Buchstaben einunddesselben Alphabetes hat (unserer Berechnung zufolge nach dem o).

Zunächst ist zu bemerken, dass die Breite der Buchstaben nicht im Verhältnis mit ihrer Höhe abnimmt. Die Graveure machen die kleinen Buchstaben breiter, als sie verhältnismässig sein sollten, sie lassen die Buchstaben weniger an Breite als an Höhe kleiner werden. Aber in den von uns studierten Texten sind die kleinen Buchstaben (von 2, 3 und 5 Punkten) photographische Wiedergaben grösserer Buchstaben, derart, dass die *Breite* der 2 bis 9 Punkte hohen Buchstaben *proportional der Höhe* (fast die *Hälfte*) ist, während die Buchstaben von 10 und 11 Punkten die gleiche Breite wie die von 9 Punkten hatten.

Welchen Einfluss hat nun die Höhe der so konstruierten Buchstaben auf die Grösse eines Abschnittes?

Für die Buchstaben von 5, 7, 8, 9, 10 und 11 Punkten ist die Grösse der Abschnitte proportional der Höhe (etwas weniger als das fünffache dieser Höhe, ausgedrückt in Millimetern).

Wir wissen aber, dass die Breite der von uns benutzten Buchstaben von 9, 10 und 11 Punkten genau dieselbe ist, müssen also annehmen, dass die Vermehrung der Länge der Abschnitte bei diesen grossen Buchstaben der Vermehrung ihrer senkrechten Dimensionen zu verdanken ist.

Zwischen der Breite der Buchstaben und der Grösse der Abschnitte habe ich folgende Funktion herstellen können: die Ausdehnung eines Abschnittes ist gleich der 9fachen durchschnittlichen Breite der Buchstaben, vermehrt um 2 mm. Die Durchschnittszahl der Buchstaben der Abschnitte ist nicht für jede Höhe gleich. Aber meistens und selbst für einige in Anzeigen gebräuchlichen Buchstaben kommen sich

die Zahlen derart nahe, dass man sie wohl als identisch betrachten und sagen muss, dass im allgemeinen die Zahl der Buchstaben im Abschnitt nicht wechselt, wenn man Buchstaben verschiedener Grösse hat, und dass es im Mittel 10,5 sind.

Wir haben ferner dank der grossen Zahl unserer Versuche untersuchen können, welchen Einfluss die Veränderungen der Breite und die der Höhe der Buchstaben getrennt von einander auf die Zahl der in einem Abschnitt enthaltenen Buchstaben und auf den Raum eines solchen Abschnittes selbst haben.

Bei Buchstaben von 8, 9, 10 und 11 Punkten nimmt die Grösse der Abschnitte zu, wenn die Breite dieser Buchstaben sich der mittleren, der jedesmaligen Höhe entsprechenden Breite nähert (1,47 — 1,64 — 1,69 mm). Die Zunahme der Höhe um einen Punkt bewirkt eine Verbreiterung des Abschnittes um 1 bis 2 mm.

Für Buchstaben von einunddersel ben beliebigen Höhe zieht die Vermehrung der Breite eine Verringerung der Zahl der Buchstaben auf den Abschnitt nach sich.

Wenn Buchstaben verschiedener Höhe dieselbe Breite haben, so liefern die höchsten die grösste Zahl von Buchstaben im Abschnitt (wird die Höhe der Buchstaben um ein Punkt vermehrt, so vergrössert sich für dieselben Breiten die Zahl der Buchstaben im Abschnitt um 1/2 bis 3/4 Buchstabe).

Man wählt daher vorteilhaft *grosse schmale Buchstaben*, wenn man im Abschnitt die möglichst grosse Zahl von Buchstaben haben will.

Schliesslich glaube ich, dass man die Beziehungen zwischen der Zahl der Buchstaben im Abschnitt, der Höhe H und der Breite dieser Buchstaben durch die folgende nach mancherlei Entwürfen und Berechnungen aufgestellte Formel ausdrücken kann:

$$\textit{Zahl der Buchstaben im Abschnitt} = \frac{16 - 0{,}9\ \mathrm{H}\ 4\ \text{Breiten}}{1{,}5 - 0{,}1\ \mathrm{H}\ 0{,}4\ \text{Breiten}}$$

Eins der wichtigsten Gesetze, das wir gefunden haben, ist jenes, welches bezüglich des Einflusses der Entfernung auf die Zahl der Buchstaben im Abschnitt gilt. *Wie gross auch immer die Entfernung sein mag, in der einunddersel be Text (von 0,30 bis zu 1 m) gelesen wird, so wechselt doch die Zahl der Buchstaben im Abschnitt niemals.*

Man erkennt ohne weiteres die Folgen dieses Gesetzes, im Besondern hinsichtlich der peripheren Sehschärfe des *blinden Flecks*, auf dem das Bild des Umfanges eines Abschnittes ausschliesslich entworfen wird. Diese Sehschärfe nimmt auf dem *gelbem Fleck*, wie auch auf den übrigen Teilen der Netzhaut vom Zentrum zur Peripherie hin ab.

Dies sind, summarisch zusammengefasst, die Ergebnisse meiner Forschungen. Ich wage es aber nicht, über einen Gegenstand, dessen Tragweite und Elemente noch nicht ge-

nügend bestimmt sind, Schlüsse zu ziehen; jedenfalls glaube ich nicht, dass die grosse Zahl der von gesunden Augen beim Lesen ausgeführten Bewegungen eine Ursache der Ermüdung für sie ist. Nach einigen meiner Experimente beschleunigt die Vermehrung der Zahl dieser Bewegungen bei gleichbleibender Zahl der Buchstaben die Geschwindigkeit des Lesens.

Ermüdung würde sich einstellen, wenn diese Bewegungen sich nicht mit der Regelmässigkeit, dem Rhythmus, vollzögen, wie sie es für jede sich sehr oft wiederholende Bewegung nötig ist. In diesem Falle würde das Auge, welches schnelle aber nicht geordnete Bewegungen ausführte, eine besondere Art der Ermüdung, die Asthenopie, erleiden, gerade, wie das Fehlen des Rhythmus in den *Bewegungen der Glieder den Veitstanz*, in den Bewegungen des Sprachorganes das Stottern herbeiführt.

Obschon die Resultate dieser Arbeit unvollständig sind und nicht durch eine Theorie gestützt werden, so können sie vielleicht doch zur Weiterführung dieser interessanten Untersuchungen dienen, und ich stelle meine zahlreichen Berechnungen, Notizen und Entwürfe hierzu gerne zur Verfügung.

Ich habe die Arbeit Lamares nochmals durchgelesen, und 2 Punkte scheinen mir eine Berichtigung zu erfordern.

Erstens haben wir jeden die Worte trennenden Zwischenraum als Buchstaben gezählt. Es ist wahrscheinlich, dass die Grösse der Abschnitte von dem Raum abhängt, den sie auf der Netzhaut einnehmen, und die weissen Zwischenräume beanspruchen daselbst fast ebensoviel Platz, wie die Buchstaben.

Zweitens haben wir einen Rechenfehler gemacht, indem wir Durchschnittszahlen annahmen, um die Länge der Abschnitte festzulegen. Angenommen, ein gewisser Leser bilde für einen gewissen Druck gewohnheitsgemäss und, wohlverstanden, ohne dass wir es wissen, Abschnitte von 12 Buchstaben; wenn wir nun die Rucke, die er beim Lesen der Zeilen, in denen die Zahl der Buchstaben ein vielfaches von 12 ist, macht, zählen, so haben wir Aussicht, für alle Zeilen dieselbe Zahl von Rucken zu finden. Zum Beispiel: Zeilen von 48 Buchstaben werden regelmässig in 4 Abschnitte geteilt werden; macht aber derselbe Leser den Versuch, ein Buch zu lesen, wo die Zahl der Buchstaben jeder Zeile nicht ein Vielfaches von 12 ist, so müssen die Resultate unregelmässig werden. Wenn beispielsweise der

Leser, der gewöhnlich Abschnitte von 12 Buchstaben macht, Zeilen von 30 Buchstaben liest, so ist es möglich, dass er sie in drei Abschnitte zerlegt, und es wäre unrichtig aus der Zahl der Rucke zu schliessen, dass er Abschnitte von 10 Buchstaben bildet. Es ist ganz gut möglich, dass er beim Lesen von Zeilen mit 30 Buchstaben z. B. mit Abschnitten von 12 Buchstaben anfängt, und mit einem von 6 aufhört, und wenn er, was wir nicht wissen, die Zeile in 3 Abschnitten zu je 10 Buchstaben gelesen hat, so darf man daraus nicht schliessen, dass der Abschnitt, den er mit einem einzigen Blick lesen kann, nur aus 10 Buchstaben bestanden hat.

Die Aufgabe, welche wir uns gesetzt haben, ist die, die Grösse der Abschnitte zu suchen, welche der Mensch beim Lesen benutzt, und nachdem wir festgestellt haben, dass diese Grösse durch die Zahl der Buchstaben, wobei man den Zwischenraum zwischen den Worten als einen Buchstaben rechnet, gemessen wird, haben wir gesehen, dass, wie auch immer die Grösse des Druckes war, die Experimentatoren an der Sorbonne im Durchschnitt Abschnitte von 10 Buchstaben feststellten.

Zur etwaigen Fortsetzung dieser Forschungen wiederhole ich, dass es unrichtig war, Mittelwerte zu nehmen; diese, so allgemein in Anwendung gebrachte Art, Zahlen zu kombinieren, ist nicht logisch, und ich will, um mich verständlich zu machen, den oben von Lamare gebrauchten Vergleich wiederholen.

Ich nehme an, man wollte die Länge der Schritte oder vielmehr Sprünge wissen, die ein Alpinist macht, der mit möglichster Schnelligkeit einen abschüssigen Weg hinabsteigt. Bestände der zurückgelegte Pfad aus gleichmässigem Geröll, so brauchte man nur die Länge des Weges durch die Zahl der Schritte zu dividieren, um das Mass des Schrittes herauszubekommen. Nehmen wir nun aber an, der Weg sei holprig, und es fänden sich dort zerstreut umherliegend zahlreiche Felsbrocken, auf welche der Wanderer den Fuss mit Sicherheit aufsetzen kann; unterstützt von seinem Alpenstock wird er, wenn er z. B. fürchtet, ein Stein möge durch eine sickernde Quelle schlüpfrig geworden sein, ungleiche Sprünge machen, bald kürzer, bald länger, als sein regelmässiger Schritt auf dem Geröll ist.

So ist der wirkliche Schritt sicherlich länger, als der im Durchschnitt ausgedrückte, welchen man durch Division des zurückgelegten Weges durch die Zahl der Schritte erhält.

In gleicher Weise muss für das Lesen die Durchschnittberechnung für den Abschnitt eine zu geringe Zahl ergeben.

Nimmt man mit Lamare an, dass Erwachsene gewöhnlich in Abschnitten von ungefähr 10 Buchstaben lesen, so müsste man zur Herstellung eines Buches, das ohne wagerechte Rucke und unter Ausnutzung des peripheren Sehens in senkrechter Richtung gelesen werden könnte, Zeilen drucken, die nicht mehr als 10 Buchstaben enthielten. Ich bin indessen weit davon entfernt, diese Anordnung zu empfehlen, deren eine Unzuträglichkeit schon die grosse Zahl der am Ende der Zeilen getrennten Wörter wäre.

In der *Année physiologique* von 1899 bespricht Victor Henry in eingehender und kompetenter Weise ein Buch von Erdmann und Dodge mit dem Titel « *Physiologische Untersuchungen über das Lesen auf experimenteller Grundlage* », erschienen 1898 in Halle (Niemeyer). Ohne Kenntnis der eben erwähnten Arbeiten haben die Autoren zahlreiche Versuche angestellt, um zu zeigen, dass das Lesen ruckweise geschieht, und dass ein Sehen nur in der Ruhezeit der Augen stattfindet. Sie haben interessante Beobachtungen zusammengestellt, welche deutlich hätten gruppiert werden müssen, wenn sie, wie wir, bemerkt hätten, dass die Zahl der Buchstaben im Abschnitt weder von der Grösse des Textes noch von der Entfernung abhängt, in welcher das Lesen geschieht.

Nach ihren Beobachtungen nimmt die Zahl der Buchstaben im Abschnitt fast um die Hälfte ab, wenn man wie *zur Korrektur* liest, d. h. um Druckfehler zu suchen.

Sie beobachten, dass die Zahl der beim Lesen ausgeführten Bewegungen bei einem Jungen, der erst seit einem Jahre lesen gelernt hatte, grösser war, und dieselbe Beobachtung machten sie bei Erwachsenen, die eine fremde Sprache lasen.

Die Autoren haben ferner in zwei Versuchsreihen gefunden, dass die Abschnitte etwas grösser waren, als der Bezirk des scharfen Sehens, und dass folglich der geübte

Leser aus dem Bedürfnis, die Zahl der Rucke möglichst zu verringern, einige Buchstaben errät. Da diese Versuche mit einem deutschen Buche angestellt worden sind, so bestanden die erratenen Partien in der Hauptsache aus den Enden der Worte; der Unterschied war übrigens genügend deutlich, so dass wir diese Tatsache als für alle Sprachen geltend annehmen können. Sie haben ferner gefunden, dass der Fixierpunkt sich vornehmlich im 3. oder 4. Buchstaben langer Worte befindet.

Am interessantesten aber ist ihr Gedanke, zu lesen, nachdem auf der Netzhaut ein kleines Nachbild in Gestalt eines nach oben gerichteten Pfeiles entworfen worden ist, dessen Spitze man nach jedem Ruck auf einem gewöhnlich links von der Mitte eines jeden Abschnittes gelegenen Punktes sah. Ich stelle mir die Sprünge des Nachbildes ganz ähnlich so vor, wie die Sätze des Alpinisten, von denen oben die Rede war.

Schliesslich haben Erdmann und Dodge gefunden, dass, wenn der Druck zu fein ist, um leicht gelesen zu werden, die Worte aus ihrem Gesamtbilde erraten werden. Da dieses Wortbild teilweise von dem Vorhandensein langer Buchstaben abhängt, so müsste man vielleicht bei den Formen für Druckbuchstaben hierauf Rücksicht nehmen, was im Gegensatz zu den in Kapitel XVII über kompakten Druck gemachten Angaben steht.

In der Julinummer von 1898 des *American Journal of Psychologie* (Stanley Hall, Worcester, Mass., A. Orpha, Herausgeber) hat ferner Delabarre über ein von ihm zur Aufzeichnung der Augenbewegungen benutztes Verfahren berichtet. Auf die durch Cocain unempfindlich gemachte Hornhaut setzt er ein kleines Gipsschüsselchen auf, das von einem der Mitte der Pupille entsprechenden Loche durchbohrt ist, und an dem er zum Studium langsamer Bewegungen einen Faden befestigt, der über eine Rolle läuft, und für schnelle Bewegungen einen Stift, der eine Kurve auf geschwärztem Papier schreibt.

Das Auge verträgt ohne Schaden Sitzungen von mehr als einer Stunde unter der Voraussetzung einer Unterbrechung von mehreren Tagen.

In derselben Nummer befindet sich ein wichtiger Artikel

von Edmond B. Huey: *« Preliminary experiments in the physiology and psychology of reading » (Vorläufige Untersuchungen über die Physiologie und Psychologie des Lesens).*

Durch Verfahren, die von denen Erdmanns und Dodges in Deutschland ganz verschieden waren, kam Huey zu dem Schluss, dass die Aufmerksamkeit sich viel mehr auf die erste als auf die zweite Hälfte des Wortes richtet. Er legte der Reihe nach mehreren Personen gedruckte Texte vor, die auf zwei Arten unleserlich gemacht worden waren. Im ersten waren die Worte durch Weglassen der ersten Buchstaben verstümmelt und im zweiten fehlten die letzten Buchstaben der Worte. Er liess nun schnell aber ohne Ueberstürzung lesen und fand, dass die Texte der ersten Art schneller begriffen wurden, als die der zweiten. Man darf dabei jedoch nicht übersehen, dass im Englischen die erste Hälfte des Wortes charakteristischer ist, als die zweite. Hätte er Erfahrung gehabt mit dem Lesen durch Tasten, wie die Blinden es tun, so hätte er beobachten können, dass beim schnellen Lesen die Sehenden wie die Blinden in Versuchung kommen, das Ende der Worte zu überspringen, sobald sie genug Buchstaben gelesen haben, um den Rest zu erraten.

Ferner hat Huey zahlreiche Untersuchungen angestellt, um zu sehen, ob es, wie ich vorausgesagt hatte, unter gewissen Bedingungen Vorteil böte, die Worte in vertikalen Reihen anzuordnen. Er bildete Reihen aus Worten von 2, 3, 4 . . . bis zu 16 Buchstaben und fand trotz der ungewöhnlichen Art, zu lesen, fast die gleiche Schnelligkeit wie bei gewöhnlichem Lesen nach Reihen mit Worten aus 10 bis 12 Buchstaben d. h. also so weit, als das Lesen ohne wagerechte Rucke geschieht.

Ich nehme an, dass das rasche Lesen derartig angeordneter Worte weniger von dem Ersatz der grossen wagerechten Rucke durch kleine senkrechte herrührt, als vielmehr von der Tatsache, dass das periphere Sehen in Wirkung tritt, welches 3 oder 4 mal mehr Buchstaben ohne Bewegung zu lesen erlaubt; begreiflicherweise entstehen so durch die Uebung Abschnitte von mehreren Worten. Nehmen wir einen Augenblick an, man setze 10 Worte, jedes aus 10 Buchstaben, untereinander, so könnte es möglich scheinen,

diese 100 Buchstaben ohne eine Bewegung des Auges lesen zu können. Aber unser Buchdruck gebraucht höhere und breitere Buchstaben und zwar so, dass beispielsweise 10 in senkrechter Reihe gedruckte Buchstaben mindestens zweimal mehr Länge haben, als 10 Buchstaben auf wagerechter Zeile; ferner nimmt der Bezirk des scharfen Sehens auf der Netzhaut etwas weniger an Höhe als an Breite ein, und es ist daher klar, dass, da ein Auge, welches ohne Bewegung 10 wagerecht aneinandergereihte Buchstaben sieht, nicht halb so viel bei senkrechter Anordnung sehen kann, die Anordnung in senkrechten Reihen selbst bei grösster Uebung weit davon entfernt ist, die Zahl der mit einem Blick gelesenen Buchstaben zu verzehnfachen, aber sie könnte dieselbe doch beträchtlich erhöhen. Es wäre interessant, hierüber die Ansicht eines Kenners der chinesischen Sprache zu erfahren.

* * *

Bisher ist nur die Rede von den Bewegungen der Augen gewesen; untersuchen wir jetzt auch die Veränderungen der Akkommodation, welche die Folgen dieser Bewegungen sind. Wenn es sich um lange Zeilen handelt, so darf der Unterschied zwischen der Länge der vom Auge auf das Papier gefällten Senkrechten und der der Schräglinien, die vom Auge zum Anfang und Ende der Zeile gehen, nicht vernachlässigt werden. Der Unterschied dieser Längen ist um so ausgesprochener, je näher der Leser das Buch hält, und er zwingt daher die Personen, welche ganz nahebei lesen, beständig zu Aenderungen der Akkommodation.

Angenommen beispielsweise, ein Leser habe eine Myopie von 10 D, und der Abstand G D seiner Augen voneinander betrage 0,06 m *(Fig. 42)*, so muss er, um beim Lesen einer 0,12 m langen Druckzeile A A′ den Anfang und das Ende der Zeile klar zu sehen, sich soweit nähern, dass die Linien G A und D A′ beide nicht mehr als 0,10 m messen. Dann wird folgendes eintreten.

Der Anfang der Zeile wird vom linken Auge scharf gesehen, aber, da die Linie A D 0,12 m beträgt, so sind mehr als 2 Dioptrien nötig, damit das Auge D scharf sieht. Um

B zu sehen, akkommodiert das Auge G ungefähr 1/2 Dioptrie, und wenn das Auge D nicht durch eine Assoziationsbewegung akkommodiert hat, so ist es noch weit davon entfernt, scharf zu sehen. Beim Uebergang von B nach C muss das Auge G seine Akkommodation gänzlich erschlaffen. Dann, über C hinaus, muss das Auge D anfangen, zu akkommodieren, während es von C nach B′ geht, um so-

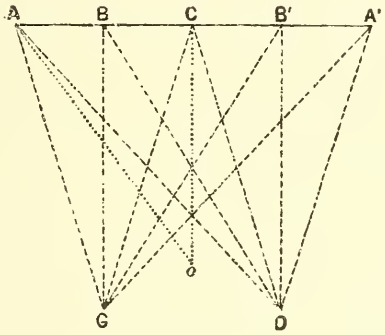


Fig. 42.

dann von B′ an bis zum Ende der Linie in A zu erschlaffen, wobei noch die Schwierigkeit eintritt, dass zwischen C und B eine Akkommodation von G möglichst ausbleiben soll.

Ich bezweifle, ob der als Beispiel angenommene Kurzsichtige von 10 Dioptrien in Wirklichkeit der Versuchung widerstände, sich ein wenig näher zu setzen, und dann akkommodieren beide Augen fortwährend. Während sie von A nach B gehen, müsste ihre Akkommodation ungleichmässig zunehmen, von B nach B′ müsste die des Auges G abnehmen, während die des Auges D zunähme. Schliesslich müsste die Akkommodation beider Augen von B′ nach A′ ungleichmässig abnehmen.

Wie gross auch immer die gewählte Entfernung sein mag, so kann ich mir doch nur schwer vorstellen, dass es beim schnellen Lesen den Augen gelingen sollte, dass jedes in jeder Zeile ein Maximum an Akkommodation durchmacht, — das Auge G in dem Moment, wo beide Augen nach B, und das Auge D in dem Moment, wo beide Augen

nach B′ sehen —. Ich denke mir vielmehr, dass wohl mehr als ein Kurzsichtiger, anstatt das eben beschriebene Manöver auszuführen, sich lieber so nahe heran begeben wird, dass eins seiner Augen die ganze Zeile unter Veränderung seiner Akkommodation scharf sehen kann. Daher wird sich dieses Auge der Mitte der Zeile gegenüber, in 0, aufstellen. Unter diesen Bedingungen hat man, da die Linie AO 0,10 m, AC 0,06 m beträgt, OC = 0,08 m, und die Veränderung der Akkommodation, um von A nach C zu kommen, beträgt 2,5 Dioptrien, eine Zahl, die durch eine später zu besprechende Rechnung erhalten wird.

Vermutlich gehen die Veränderungen der Akkommodation, von denen eben die Rede gewesen ist, gleichzeitig mit den früher beschriebenen Rucken vor sich, aber diese Frage scheint mir schwer klar zu stellen zu sein.

Wie dem auch sei, man liest leicht hundert Zeilen in der Minute, was 6000 Zeilen in der Stunde ausmacht. Die zahlreichen dabei vor sich gehenden Veränderungen der Akkommodation sind um so wichtiger, je länger die Zeilen sind ; man begreift daher, dass ich besonders im Interesse der Kurzsichtigen gegen lange Justierungen protestiert habe, und meine Stimme hat, hauptsächlich in Deutschland, Widerhall gefunden.

Ich habe auf die ausserordentliche Häufigkeit der Kurzsichtigkeit bei den Personen, die viel lesen und auf die verhältnismässige Seltenheit derselben bei den Näherinnen aufmerksam gemacht, welche ihre Augen viel angestrengter gebrauchen : die hauptsächlichste Besonderheit des Lesens scheint mir eben in den Veränderungen der Akkommodation zu liegen.

Es sei l die halbe Länge der Druckzeile, m die Entfernung des *punctum remotum* des Kurzsichtigen, d die Entfernung des Auges von der Mitte der Zeile, so hat man in einem rechtwinckligen Dreieck $d^2 = m^2 - l^2$; daraus ergibt sich leicht die Veränderung der Akkommodation : $\frac{1}{d} - \frac{1}{m}$

Um dem Leser jede Berechnung zu ersparen, habe ich die hier folgende Figur 43 konstruiert, welche es ermöglicht in einem Augenblick alle Fragen zu lösen, bei denen die Beziehungen zwischen der Kurzsichtigkeit, der Länge der

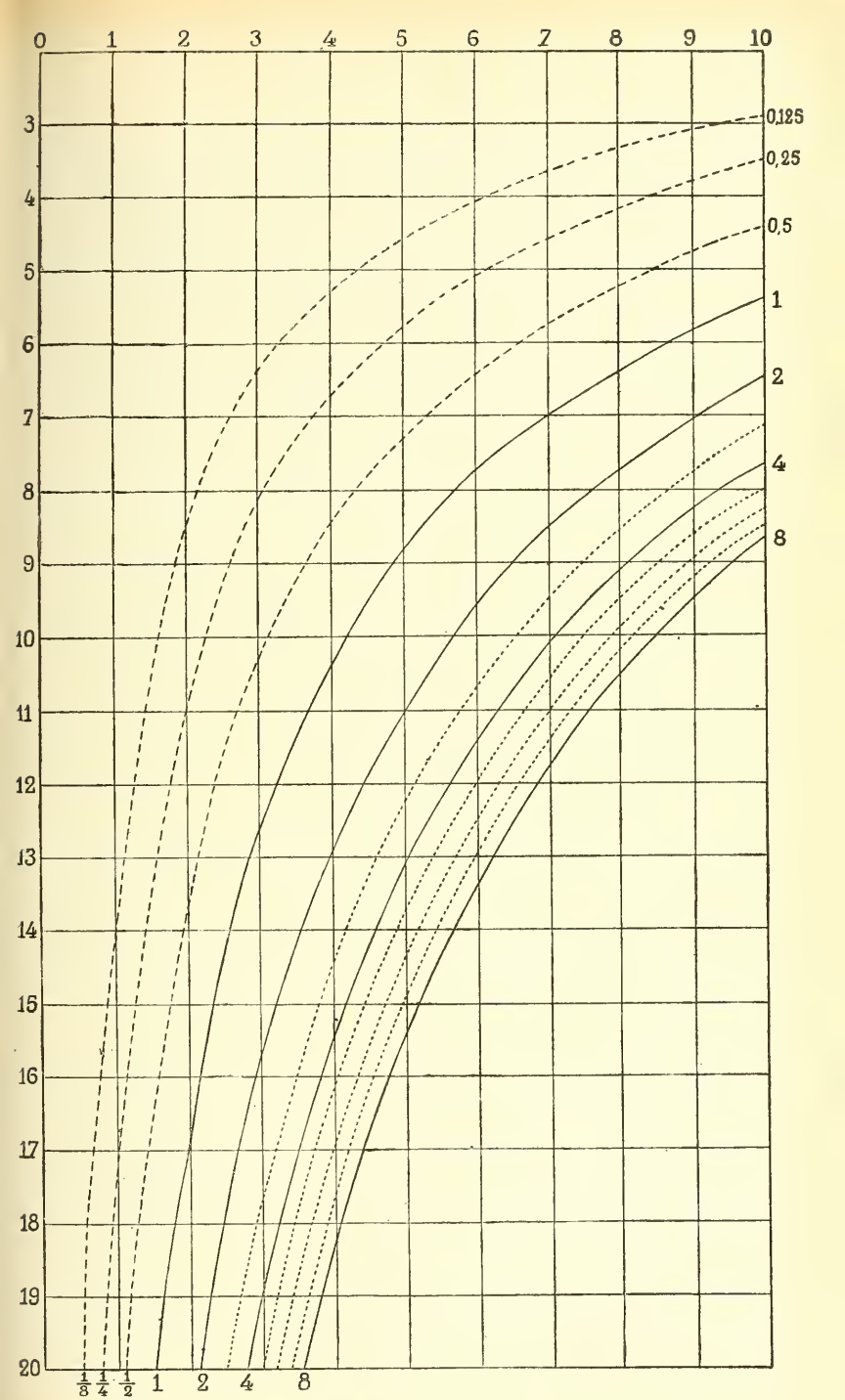

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
0,125
0,25
0,5
1
2
4
8
1/8 1/4 1/2 1 2 4 8

Fig. 43.

Zeilen und der Akkommodation beteiligt sind. Die Abszissen sind in natürlicher Grösse die halben Längen der Druckzeilen, die Ordinaten messen die Kurzsichtigkeit in Dioptrien und die Kurven entsprechen den Veränderungen der Akkommodation.

1. Beispiel : Welches sind für eine Zeile von 10 cm Länge die Grade der Kurzsichtigkeit, welche Akkommodationsveränderungen von 0,25..., 0,50..., 0,75..., 1..., 2..., 3.. Dioptrien erforderlich machen? Man braucht nur nachzusehen, dass die Ordinate 5 die Kurven in Punkten schneidet, welche auf der senkrechten Achse 4 1/2..., 5 3/4..., 7 1/4..., 9..., 11..., 12 Dioptrien entsprechen.

2. *Beispiel*: Welches sind, wenn man mit Badal annimmt, dass eine Veränderung von 0,125 D sehr bemerkbar ist, die Längen der Zeilen, welche für Kurzsichtige von 4, 5, 6, 7, 8... Dioptrien ohne zu grosse Veränderungen der Akkommodation noch passen? Man verfolgt einfach die Kurve 0,125 Dioptrien bis zum Schnittpunkt mit den Wagerechten 4, 5, 6, 7, 8..., um zu den Ziffern 6..., 4,25..., 3,25..., 2,66..., 2,15... zu kommen; die Zeilen haben also 12..., 8,5..., 6,5..., 5,32..., 4,30... cm Länge.

Ohne die Beispiele zu vermehren, möchte ich nur noch das von mir schon 1877 gewählte wiederholen.

Man sieht, dass für einen Myopen von 15 Dioptrien eine Zeile von 10 cm eine Aenderung von ungefähr 7 Dioptrien erfordert (1).

Ich musste hier meine Ansicht über die Veränderung der Akkommodation während des Lesens im Einzelnen auseinandersetzten, weil sie im dritten Teile dieses Buches bei der Prophylaxe der Kurzsichtigkeit durch zu breite Justierung ihre Anwendung findet.

Die Prophylaxe des Schielens, obschon weniger wichtig, erfordert desgleichen, dass nicht zu lange Zeilen für die jungen Hyperopen gebraucht werden, wie es in dem hier folgenden Auszug aus meinem *Manuel du Strabisme* auseinandergesetzt wird.

(1) Mitteilung auf dem internationalen Kongress in Genf, 1877, die sich auch in den *Annales d'oculistique, 1877, B. LXXVIII, Seite 164, findet.*

« § 41. — *Kontrolliertes Lesen.* Diese Uebung besteht im « Lesen mit beiden Augen unter ähnlichen Bedingungen, « wie beim vorigen Versuch; man hält einen Stab senkrecht « zur Sehachse der Augen zwischen eine mit grossen Buch- « staben bedruckte Seite eines Buches und den Schielenden, « der sich bemühen muss, ohne irgend eine Bewegung des « Kopfes fliessend zu lesen, ohne dass ein einziger Buch- « stabe durch das Hindernis verdeckt wird (1). Allmählich « geht man zu immer feinerem Druck über.

« Selbst wenn die Heilung anscheinend völlig erreicht « ist, ist es von Wichtigkeit, dem ehemaligen Schielenden « anzuempfehlen, noch viele Monate lang zwischen Augen « und Buch einen Federhalter oder Bleistift zu halten.

« Wenn der binokuläre Sehakt gut ausgebildet ist, so wird « 1. der erste Abschnitt der Zeile binokulär gesehen, 2. sieht « das linke Auge allein die Buchstaben, die links hinter

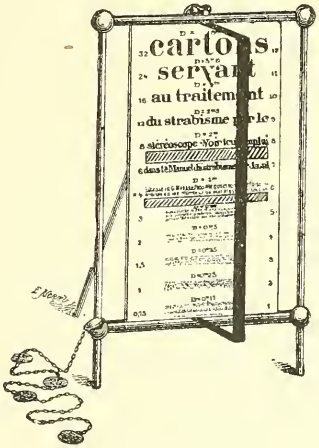


Fig. 44.

« dem Bilde des Stäbchens (mit dem rechten Auge gesehen) « liegen, 3. die Mitte der Zeile wird binokulär gesehen, « 4. das rechte Auge allein liest die hinter dem rechten

(1) Das Stäbchen bildet zwei anscheinend durchscheinende Bilder : das linke gehört zum rechten, das rechte zum linken Auge.

« Bilde des Stäbchens gelegenen Buchstaben und 5. wird « das Ende der Zeile binokulär gelesen. Sind die Augen « ungleich, so sind die nur von dem schwächeren Auge ge- « sehenen Buchstaben weniger scharf, als der Rest, und der « Schielende nimmt auf der ganzen Druckseite eine senk- « rechte Reihe wahr, in der in jeder Zeile die durch eins « der beiden Bilder des Kontrollstäbchens hindurchgesehe- « nen Buchstaben weniger gut sichtbar sind, als die übrigen.

« Zum besseren Verständnis dieses Versuches setze man « vor jedes Auge verschiedenfarbige Gläser, z. B. ein blaues « und ein rotes. Das Papier wird hinter den Bildern des « Stäbchens rein blau und rot erscheinen; für den übrigen « Teil der Seite wird die blaue oder rote Farbe überwiegen, « je nachdem, ob das eine oder das andere Auge eine vor- « herrschende Rolle beim Sehen spielt.

« Erinnern wir uns ferner daran, dass nach den Unter- « suchungen Lamares die Augen, weit davon entfernt, sich « während des Lesens in zusammenhängender Weise vor- « wärts zu bewegen, eine grosse Zahl von Rucken ausführen, « und so die Druckzeile in eine gewisse Anzahl von Ab- « schnitten einteilen, die der Reihe nach gelesen werden, « wobei die Augen auf jedem von ihnen ruhen bleiben. « Demnach begreift man, dass ein Schielender z. B. damit « beginnt, mit dem rechten Auge 2 Abschnitte der Druckzeile « zu lesen, nämlich vom Anfang der Zeile an bis zum linken « Bilde des Kontrollstäbchens. In diesem Augenblick ändert « er zugleich mit dem Ruck seinen Strabismus und liest « mit dem linken Auge in 3 oder 4 Abschnitten den Rest der « Zeile, und zwar so, dass er einmal auf jeder Zeile einen « Wechsel des Auges mit einem Ruck zusammenfallen lässt « und die Zeilen von einem Ende zum andern liest, ohne « einen einzigen Buchstaben auszulassen, und dies ohne « auch nur einen Augenblick binokulär gesehen zu haben. « In diesem Falle bleibt der Erfolg aus.

« Ich habe kürzlich einen *mehrfachen Kontrollör* kon- « struiert *(Fig. 45)*. Dieser besteht aus einem metallenen « Rost mit fünf Stäbchen, den man auf die zu lesende Seite « legt. Die Zwischenräume sind fünfmal breiter als die « Stäbe, woraus folgt, dass für jedes Auge ein Fünftel des « Druckes verdeckt ist, und dass drei Fünftel binokulär ge- « sehen werden. Besonders wenn man sich der beiden

« Gläser blau und rot vor den Augen bedient, sieht man « während des Lesens ziemlich deutlich zwei durchschei- « nende Roste, die sich einander nähern oder voneinander

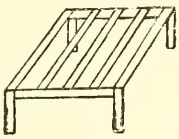


Fig. 45.

« entfernen, je nachdem man die Entfernung des Buches « ändert.

« Die Füsse des Rostes sind von einer solchen Höhe, dass « die zehn Stäbe einem Beobachter, dessen Augen einen Ab- « stand von 60 mm haben, und der sich im Abstand von « 25 cm vom Papier befindet, gleichen Abstand zu haben « scheinen. Da die Abschnitte viel zahlreicher sind, als bei « einem einfachen Kontrollstab, so kommt man mit diesem « Rost gar nicht in Versuchung, beim Lesen das Schielen « wiederholt zu wechseln ».

Aus diesem langen Zitat ersieht man, wie die theoretischen Kenntnisse über die Bewegungen der Augen für die Behandlung des Schielens nutzbar gemacht werden können. Man kann aber daraus auch noch die Folgerung mehr allgemeinen Nutzens ziehen, dass der Gebrauch von Büchern mit langer Justierung, der, wie oben erwähnt, für Myopen direkt schädlich ist, vielleicht auch für jugendliche Hyperopen ungünstig wirkt, indem er zum Schielen disponiert.

XIII. KAPITEL.

Mechanismus des Schreibens.

Für diese Untersuchung wollen wir die Methode anwenden, welche allen denen zum Führer dienen soll, die Vorschriften zur guten Ausführung körperlicher Uebungen geben wollen. Diese, von Marey erfundene Methode besteht darin, die Bewegungen der am meisten begabten Personen zu beobachten, welche durch natürliche oder eingeübte Geschicklichkeit im Besitz einer ausserordentlichen Virtuosität in ihrem Fache sind.

Man betrachte daher die Bewegungen eines geschickten Schreibers, z. B. eines Redaktionssekretärs der Abgeordnetenkammer, der, beständig um sich schauend, während der Sitzung ein ausführliches Protokoll redigiert. Seine Schrift ist klein, schräg, regelmässig und lesbar genug, um bei den Setzern nicht die geringste Unschlüssigkeit aufkommen zu lassen.

Man sieht zunächst eine ununterbrochene Schwingung der ganzen Hand; das Handgelenk macht eine Streckbewegung bei jedem Haarstrich, eine Beugebewegung bei jedem Grundstrich. Ferner machen die drei Finger, welche die Feder halten, zu derselben Zeit Streckbewegungen, wo das Handgelenk sich streckt, und Beugebewegungen, wenn es zurückkommt. Diese Bewegungen der Finger haben zur Folge, dass die Neigung der Haarstriche und noch mehr die der Grundstriche ein wenig vermindert wird. Die Finger machen noch andere kleine Bewegungen, um die Form gewisser Buchstaben zu vollenden und die Feder zu heben. Die schnellste und regelmässigste Schrift ist die, welche die Bewegungen der Finger auf ein Minimum reduziert und sich so viel als möglich auf die Bewegungen des Handge-

lenkes gründet, welche durch ihre Gleichmässigkeit in Dauer und Form einen Gewinn an Schnelligkeit bedeuten. Diese Bewegungen des Handgelenkes ergeben eine Art Vibration, ein absolut gleichmässiges Zittern, das ohne Ermüdung und in gewisser Hinsicht auch ohne Dazutun des Willens geschieht. Dies ist so zu sagen die Basis des Schnellschreibens. Aber mit dieser Bewegung müssen verschiedene andere verbunden werden, welche die Unterscheidung der Buchstaben unter einander bezwecken. Die besprochene Vibrationsbewegung ergibt die Schnelligkeit und Regelmässigkeit, die anderen Bewegungen bewirken die Leserlichkeit.

Aber die Bewegungen des Handgelenkes und der Finger, welche bei vielen Personen von einer Längsbewegung des Vorderarmes, um lange Buchstaben zu bilden, unterstützt werden, würden es nur gestatten, an einer einzigen Stelle zu schreiben. Es bedarf also noch einer Schiebebewegung, ein Punkt, den wir eingehend besprechen müssen.

Der geübte Schreiber, der die Vorschriften seines Schreiblehrers vergessen hat, stützt seinen Ellenbogen auf den

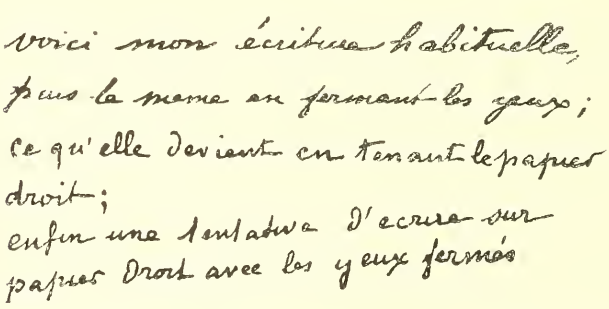


Fig. 46. (Geschrieben im Jahre 1881.)

Rand des Tisches auf, und zwar so, dass der Ellenbogen, beim Schreiben auf einem schmalen Blatte, völlig unbeweglich bleibt. Die Schreibzeile wird dann nicht eine gerade Linie, sondern ein Kreisbogen, der die Länge des Vorderarmes vermehrt um die der Hand und der über die Finger

C'est pourquoi le conseil d'administration a décidé d'organiser pour fin février prochain une vente en une tombola. Les lots, les dons en nature ou en espèces sont reçus au siège de la Société 10 rue Vasquier. Je m'adresse en toute confiance à votre générosité en vous serai profondément reconnaissant de nous aider dans l'œuvre de justice et de solidarité morale que nous avons entreprise.

Veuillez agréer, Monsieur, l'assurance de ma considération très distinguée

Jules Simon

Fig. 47.

hinausragenden Teile der Feder zum Halbmesser hat (1). Zum Beweise setze man, nachdem man sich bequem zum Schreiben auf dem instinktiv schräg gelegten Blatte eingerichtet hat, die Feder an den Anfang einer Zeile und bewege den Vorderarm um den Ellenbogen als Drehpunkt. Die Feder beschreibt dann auf dem Blatte einen Kreisbogen mit einem so grossen Halbmesser, dass er mit einer dem oberen Rande des Papiers parallelen geraden Linie annähernd zusammen fällt. Diese Unbeweglichkeit des Ellenbogens ist für die Schnelligkeit des Schreibens günstig; denn die Drehung des Vorderarmes geschieht fortlaufend ohne den geringsten Zeitverlust, während notwendigerweise ein Aufenthalt eintritt, wenn man den ganzen Arm weiterrückt, um die Feder der ganzen Zeile entlang zu führen. Ein weiterer Vorteil dieses Systems ist der, dass die Geradheit der Zeile sozusagen automatisch gewahrt wird. Es ist daher nichts leichter, als mit gut gestütztem Ellenbogen vollkommen gerade Zeilen bei geschlossenen Augen zu schreiben.

Der Gebrauch des Ellenbogens als Drehpunkt zieht noch andere Folgen nach sich. Die erste ist die schiefe Lage des Papiers, welche von allen Schnellschreibern gewählt wird, wobei die Diagonale, welche den rechten obern Winkel mit dem linken untern des Blattes verbindet, ungefähr senkrecht zur Tischkante steht. Die zweite ist die Neigung der Schrift. In dem Augenblick, wo die Zeile, die man schreibt, senkrecht zum Vorderarm liegt, bringen die Bewegungen des Handgelenks gezwungenermassen eine Neigung hervor, die noch über einen Winkel von 45° hinausginge, wenn die Bewegungen der Finger und das Vorwärtsschieben der Hand sie nicht, besonders bei den Grundstrichen, sehr beträchtlich abschwächte.

Die graphische Methode ermöglicht es, die Schreibbewegungen zu analysieren. Man schiebt auf das Handgelenk und den kleinen Finger des Schreibers ein Armband und einen Ring, beide mit einem Bleistift versehen. Während

(1) Als Beweis bringe ich hier das *Faksimile (Fig. 47)* der Schrift eines berühmten Schriftstellers; die Krümmung ist infolge der photographischen Verkleinerung dieser Zeilen, welche auf einem sehr breiten Blatt geschrieben waren, etwas vergrössert worden.

nun die Feder die Schrift, die Resultante, schreibt, markieren diese Bleistifte auf demselben Papier die Bewegungen des Vorderarmes und der Hand, welche die beiden Komponenten sind.

Bei der eben beschriebenen Lage des Armes und Papieres erhalten die Grundstriche natürlich eine zum Tischrande fast senkrechte Stellung. Daraus folgt, dass der geschickte Schreiber, der sich wie oben beschrieben, verhält, das Papier nur gerade vor sich zu legen braucht, um ohne Neigung der Buchstaben zu schreiben: sogleich hören die geschilderten Bewegungen des Handgelenkes auf, die Schräglage der Buchstaben hervorzubringen, und der Schreiber wird ohne besondere Uebung und mit ziemlich grosser Schnelligkeit und ganz unfreiwillig steil schreiben. Die einzige Schwierigkeit dabei ist die, dass er für jedes Wort, und bei etwas langen Worten dies sogar mehrmals, notwendigerweise den Vorderarm und infolgedessen den ganzen Arm nach rechts verrücken muss, um keine aufsteigenden Zeilen zu schreiben, wie dies viele Personen tun, die dabei beharren, ihr Papier gerade vor sich zu halten, wie sie es in ihrer Kindheit gelernt haben. Diese Beobachtungen finden ihre Anwendung in Kapitel XXIV über die Untersuchung der *Schreibsachverständigen.*

So sind wir durch die Beobachtung des Verhaltens flotter Schreiber, das allerdings nicht das der Schönschreiber ist, zu dem Schluss gekommen, dass man das Papier nach links unter einem Winkel, der ungefähr gleich der Neigung der Schrift ist, schief legen, und dass man liegende Schrift schreiben muss. Nur der Klarheit wegen haben wir angenommen, dass der Ellenbogen auf dem Tisch aufruhe. Man kann aber ungehindert auch nur einen Teil des Vorderarmes auflegen, denn der Ellenbogen kann auch ohne Stützpunkt sehr gut als unbeweglicher Drehpunkt für die Bewegung des Vorderarmes dienen.

Man muss zwar sofort zugeben, dass die von mir gewählte Stellung für die Körperhaltung nicht ganz ohne Nachteil ist, und obschon sie zwar mit geschlossenen Augen zu schreiben gestattet, so sieht man doch gerne, was man tut, und dies ist sogar nötig, um die Punkte und Akzente zu machen *(Fig. 46)*. Nun sind aus sehr komplizierten physiologischen Gesetzen die Augen so gebaut, dass es ihnen

unangenehm ist, schrägen Linien nachzugeben, und daher sind die Personen, welche nach unserer Anweisung schreiben, unwiderstehlich gezwungen ihren Kopf nach links zu neigen, um die Schreibzeile und die beiden Augen ungefähr in dieselbe Ebene zu bringen. Dies ist aber bei Erwachsenen, bei denen keine Missbildungen des Körpers mehr zu befürchten sind, ein geringer Nachteil.

Ein sehr verbreiteter Schreibfehler kommt von dem bedauerlichen Gebrauch der Punkte auf dem *i* und den Akzenten her. Die meisten Menschen warten nicht bis das Wort beendet ist, um die Punkte, Akzente und die Querstriche des *t* zu machen, woraus sich eine ganze Reihe von Unzuträglichkeiten ergibt. Zuerst eine Unterbrechung der Haarstriche, welche ohne Lücke alle Buchstaben eines Wortes verbinden sollten. Ferner eine ausserordentliche Verzögerung; denn es ist mehr Zeit dazu nötig, im Schreiben aufzuhören, einen Punkt auf das *i* zu setzen und dann die regelmässige Bewegung der Feder wieder aufzunehmen, als zwei oder drei Striche zu schreiben. Schliesslich heben viele Leute, zumal in Deutschland, die Feder nicht auf, um die Punkte auf dem *i* und gewisse Akzente zu machen, so dass Schleifen entstehen, welche die Akzente mit den Buchstaben verbinden und der Lesbarkeit beträchtlich schaden. Andere setzen die Punkte und Akzente im Eifer auf gut Glück, im allgemeinen zu weit nach rechts, während nach dem gleich zu besprechenden System diese Zeichen immer auf ihren Platz kommen.

Die Schönschreiber empfehlen, die Akzente und Punkte auf dem *i* nicht eher zu setzen, als bis das Wort, zu welchem sie gehören, beendigt ist; dies ist aber eine Kindern schwer einzuprägende Gewohnheit, welche sie oft nicht lange beibehalten. Das beste wäre es, den Gebrauch von Punkten und Akzenten während des Schreibens ganz zu verbieten und zu verlangen, dass sie zuletzt beim Durchlesen angebracht werden, während die Interpunktionen von Anfang an gewissenhaft gemacht werden müssen. Nach diesem System kann man sehr rasch und regelmässig schreiben. Schreibt man nur für sich selbst, oder zum Druck, so ist es überflüssig, Punkte und Akzente zu setzen, die nur dazu notwendig sind, die Schrift trotz ihrer Fehler und für weniger geübte Personen lesbar zu machen. Lässt man die Punkte

und Akzente weg, so ist es leicht, *currente calamo (mit fliegender Feder)*, Aufzeichnungen in einem Vortrage zu machen, das vollständige Protokoll der lebhaftesten Diskussion aufzunehmen, und man hat dann beim Ueberlesen immer noch Zeit genug, alle diese Zeichen nachzutragen oder sie durch einen Sekretär anbringen zu lassen. Dieses System hat sogar noch den grossen Vorzug, dass ein einziger Blick festzustellen erlaubt, ob eine Seite unserer Schrift nachgelesen worden ist oder nicht. Wir schreiben so mit Regelmässigkeit und Schnelligkeit und erhöhen später die Lesbarkeit, indem wir ohne Zeitverlust beim Wiederdurchlesen die Punkte und Akzente beifügen, welche die Höflichkeit uns in Schriftstücken auszulassen verbietet, die nicht ausschliesslich für unsern persönlichen Gebrauch bestimmt sind.

Die Schnelligkeit erfordert ferner, dass die Grundstriche mit Aufwendung einer sehr geringen Kraft und mehr mit der Breite der Federspitze als durch Druck herborgebracht werden. Wir nehmen daher keine *spitze* oder *extra spitze* Feder, sondern wählen eine *mittelbreite*.

Die Schnelligkeit schliesst auch übermässig lange Schwänze aus, was kein Schaden ist; denn nur die Laune der Mode hindert allein, sie so hässlich zu finden, als sie es in der Tat sind. In der schönen *Bâtarde-Schrift* haben die Schwänze eine Totaldimension, welche zwei Buchstabenkörper nicht überschreitet.

Schliesslich ist es wichtig, die Zahl der Aufhebungen der Feder, die einen beträchtlichen Zeitverlust bedingen, zu vermindern. Will man in einem Zuge schreiben, so bemerkt man, dass sieben Buchstaben dazu nötigen, die Feder aufzuheben, und zwar muss man das Papier verlassen vor den Buchstaben *a, c, d, g, o* und *q*, mitten in den Buchstaben *a, g* und *q* und nach den Buchstaben *q* und *s*. Eine grosse Zahl von Schreibfehlern kommt durch die Schleifen zu Stande, welche zur Vermeidung der Unterbrechung des Zusammenhanges gemacht werden. Man sollte, wo es möglich ist, diese Verbindungen systematisch einführen, indem man den Bauch des *a* mittels einer Art sehr offenen *e* bildet, und dasselbe System bei *d, g* und *q* zur Anwendung bringen; so gewinnt man vier Buchstaben, die mit einem Federstrich geschrieben werden können. Was das *s* anbetrifft, so sollte

man die Schleife zu Recht bestehen lassen und ihm eine Form ähnlich einem umgekehrten *e* geben, die leicht schnell zu schreiben und nicht mit irgend einem andern Buchstaben zu verwechseln wäre.

Kurzum, will man erreichen, dass der gebildete Mann eine schöne Schrift hat, wenn er die Bänke des Gymnasiums verlässt, so muss man ihn zur rechten Zeit eine derartige Schrift lehren, welche die Schnelligkeit nicht in allzu übler Weise verunstaltet. Legt man Wert auf sehr grosse Schnelligkeit, so muss diese Schrift liegend und auf schräggelegtem Papier geschrieben werden, und ihr Mechanismus muss auf einer regelmässigen Zitterbewegung des Handgelenkes beruhen.

Alles dieses bezieht sich auf Schnellschrift oder Schrift mit *loser Hand*, bei welcher die Bewegungen des Handgelenkes die grösste Rolle spielen, und deren Grundsätze von Taupier und Grimal vollständig festgelegt worden sind. Wenn die Methoden dieser Schönschreiber einer unverdienten Vergessenheit anheimgefallen sind, so liegt dies daran, dass sie den Fehler begangen haben, auf den Unterricht der Kinder die Prinzipien anzuwenden, nach denen es ihnen gelungen war, die Schrift von Erwachsenen zu formen, die sich zu *Schönschreibern* ausbilden wollten. Sie vergassen dabei, dass die grosse Mehrheit der Nation es nicht nötig hat, mit grosser Schnelligkeit zu schreiben, und so mögen den Virtuosen der Feder, und zwar ihnen allein, die Methoden von Taupier und Grimal vorbehalten sein.

Die Prinzipien der Schönschreibekunst mit aufliegender Hand sind recht verschieden, und es fehlt nicht an Methoden mit Vorschriften für passende Federhaltung zum Schreiben der Rundschrift, Kurrentschrift und der Bâtarde-Schrift. Ich bemerke noch nebenbei, dass es unter den Schriften, welche mit breiter Feder geschrieben werden, eine nicht benannte gibt, welche mir vor allen andern den Vorzug zu verdienen scheint: dies ist eine Rundschrift, bei welcher sich die *n* von den *u* wie in der Bâtarde-Schrift unterscheiden, und bei der die *l* und *b* u. s. w. mit Schleifen versehen sind. Diese mit einer mittelspitzen Feder geschriebene Schrift sollte die *National-Schrift* werden.

Nachdem ich so summarisch die Gründe mitgeteilt habe, welche manche Personen die Schrägschrift bevorzugen lassen, will ich nunmehr beweisen, dass für Kinder der Unterricht in Steilschrift in jeder Hinsicht vorzuziehen ist.

Das Schreiben mit fest aufgelegter Hand. — Keinem vernünftigen Menschen wird es einfallen, ein Kind von sechs Jahren, das noch kaum die Form der Buchstaben kennt, den so komplizierten Mechanismus lehren zu wollen, den viele Erwachsene zum Schnellschreiben benutzen. Aber, selbst wenn man dies wollte, so würde der kindliche Organismus nicht dazu taugen; denn da sein Vorderarm viel kürzer als der des Erwachsenen ist, so würde das Drehen um den Ellenbogen als Zentrum die Feder einen von einer geraden Linie sehr verschiedenen Kreisbogen beschreiben lassen, und die kindliche Schrift ist noch viel zu zögernd, um Gebrauch von den Zitterbewegungen des Handgelenks machen zu können. Man muss daher auf diese Bewegungen verzichten, das Kind seinen ganzen Vorderarm fast für jeden Buchstaben bewegen lassen und ihm erlauben, sich fast nur seiner Finger zur Bewegung der Feder zu bedienen: man muss es eben in dieser Hinsicht gewähren lassen.

Ferner besteht, da man den Kindern immer liniertes Papier gibt, kein Grund, das Papier schief zu legen: die Zeilengeradheit der Schrift wird durch die Linierung gesichert und kann nicht durch Drehung der Vorderarmes um den Ellenbogen herum erhalten werden. Wir legen daher das Heft gerade vor das Kind.

Wir sahen oben, dass die gerade Lage des Heftes selbst für den an schräge Schrift gewöhnten Erwachsenen Steilschrift zur Folge hat. Um sich zu vergewissern, dass es sich beim Kind gerade so verhält, lasse man es eine Schrägschriftvorlage abschreiben: wenn man es dies auf gerade liegendem Heft tun lässt, wird es trotz der Schiefe der Vorlage steil schreiben. Warum soll man dieser natürlichen Neigung entgegentreten? Man gebe dem Kinde Steilschriftvorlagen; es wird sie, was gewiss kein Fehler ist, leichter abschreiben und sich, *indem es steil schreibt, viel eher gerade halten*, was zur Verminderung von Verkrümmungen der Wirbelsäule oder *Scoliose* nützlich ist, und ins Besondere zur Verhütung der Myopie, welche oftmals eine schlechte Haltung beim Schreiben zur Ursache hat.

Will man aber das Kind, ungeachtet seiner richtigen instinktiven Abneigung, Schrägschrift lehren, so giebt es hierfür zwei Wege: das Heft wird nach links geneigt oder gerade gelegt (gerade vor dem Gesicht oder etwas nach rechts verschoben).

Wählt man Schieflage des Papieres, so bewirkt die schiefe Richtung der Linien eine Neigung des Kopfes, welche allmählich die Haltung des ganzen Körpers beeinflusst. Bringt man das Papier in schiefe Linkslage, so muss der Kopf nach links geneigt werden, und der ganze Körper folgt dieser Bewegung, um eine zu starke Drehung des Halses zu vermeiden und den Schwerpunkt wieder nach rechts zu verlegen, so dass das Schräglegen des Heftes Wirbelsäulenverkrümmung mit der Hohlseite nach links hervorruft, wie man es vor dreissig Jahren festgestellt hat.

Die Lehrer aber, welche die Forderung stellen, dass auf gerade liegendem Papier schräg geschrieben wird, verlangen etwas ganz unnatürliches; denn es genügt dann nicht mehr, den Ellenbogen *an* den Leib anzudrücken, sondern er müsste *in* den Körper eingedrückt werden, und der unglückliche Schreiber muss seine rechte Seite hohl einkrümmen, um seinen Ellenbogen dort unterzubringen, wodurch die rechte Schulter gesenkt und das ganze Körpergewicht auf das linke Gesäss verlegt wird. Auf diese Weise entsteht die Wirbelsäulenverkrümmung mit der Hohlseite nach rechts (1). Ein hervorragender Kalligraph rühmte uns einst diese Haltung in der im Ministerium des öffentlichen Unterrichtes einberufenen Kommission.

Unsere Antwort war das sehr treffende Zitat:

« Drehen Sie sich um, und die Antwort wird da sein. »

Der berühmte Kalligraph hatte nämlich selbst eine bedeutende Verkrümmung der Wirbelsäule, welche vom Rücken gesehen die Form eines C hatte: die rechte Schulter stand viel tiefer als die linke.

Aber die Verkrümmung der Wirbelsäule ist ein verhält-

(1) Die hier in Frage stehende Wirbelsäulenverkrümmung ist bei Knaben weniger häufig und weniger ausgesprochen, als bei Mädchen, weil die letzteren sich sozusagen einen Keil unterlegen, indem sie instinktiv eine dicke Lage von Röcken und Unterröcken zwischen die Bank und ihre rechte Körperhälfte unterschieben.

nismässig geringes Uebel: bei weitem schlimmer ist es, dass die eine wie die andere dieser Haltungen den Kopf schon nach wenigen Minuten nach vorne sinken lässt, und dies infolge eines Mechanismus, den zu beschreiben hier zu weit führen würde, und gegen welchen die Ermahnungen auch des aufmerksamsten Lehrers absolut nichts auszurichten vermögen.

Ich habe an anderer Stelle im Einzelnen auseinandergesetzt (1), welcher physiologische Mechanismus die Schrägschrift zu einer Ursache der Wirbelsäulenverkrümmung und Kurzsichtigkeit macht. Man möge daher dort nachsehen und die zahlreichen Autoren studieren, welche, besonders in Deutschland, über diesen Gegenstand geschrieben haben.

Schubert photographierte zwei Gruppen von zehn Mädchen in zwei Klassen derselben Schule in Nürnberg: die Schülerinnen der ersten Gruppe schrieben schräg, die der zweiten übten seit einem Jahre Steilschrift.

Betrachtet man diese Photographien von Schubert, so ist die Haltung der Kinder der zweiten Gruppe zweifelsohne viel besser als die der ersten.

Schliesslich möchte ich doch, so sehr ich es auch befürworte, die Kinder ausschliesslich Steilschrift zu lehren, für Erwachsene die Schrägschrift keineswegs abschaffen.

Wer weiss, wie ich mich um die Einführung der Steilschrift in den Elementarschulen abgemüht habe, wird vielleicht einigermassen überrascht sein, dass ich die Schrägschrift für Erwachsene der gebildeten Stände befürworte. Ich kann darauf nur sagen, dass man nichts erreicht, wenn man zu viel fordert. Denjenigen Personen, welche schnell schräg schreiben und denen es gelingt, wird man schwerlich klar machen können, dass sie trotzdem im Unrecht sind, da sie Recht haben. Wollte man alle Erwachsenen dazu zwingen, steil zu schreiben, so wäre dies gerade so töricht, als junge Kinder schräg schreiben zu lassen. Meine Hoffnung auf Einführung der Steilschrift in den Elementarschulen beruht gerade auf dem scheinbar äusserst feinen, aber in

(1) Javal, fehlerhafte Haltung der Schüler, *Revue d'hygiène, 1881*, Seite 500 und 570.

der Physiologie fest begründeten Unterschied, den ich zwischen dem Mechanismus der kindlichen Schrift und der flotten Schrift des Erwachsenen festgestellt habe.

* * *

Spiegelschrift, lithographische Schrift, Schrift der Linkshänder. — Ergebnisse der Beobachtungen meines Mitarbeiters Dreyfuss.

Die Struktur unserer Schrift rührt zum grossen Teil von der Anatomie der Hand und des Armes her. Niemals wird ein Linkshänder, niemals wird jemand, den eine Amputation zwingt, mit der linken Hand zu schreiben, unsere Kursivschriften mit der gleichen Leichtigkeit schreiben, wie wir, da der allgemeine Duktus und gewisse Einzelheiten unserer Schrift von Bewegungen herrühren, die gerade nur dem Gliede angepasst sind, welches sie ausführt. So verändert sich, um nur ein Beispiel zu nehmen, die sog. englische Schrift bei schnellem Schreiben und wird der Kurrent-Schrift ähnlich: das *n* sieht aus, wie *u*, während das *u* fast niemals dem *n* gleich wird. Ferner hat die rechte Hand die Neigung, beim Abstrich Grundstriche zu zeichnen, deren Hohlseite nach rechts liegt. Aus physiologischen Gründen beginnt man das *o* von der linken Seite und nicht, indem man zuerst auf der rechten Seite nach unten geht und dann den Haarstrich links in die Höhe zieht. Wenn daher jemand, der plötzlich von einer Lähmung oder einem Krampf der rechten Hand befallen wird, mit der linken Hand eine möglichst schnelle Schrift erlernen wollte, so würde er am besten von rechts nach links schreiben, wenn er nicht so dünnes Papier nehmen will, dass die Schrift von der Rückseite aus gelesen werden kann, oder er muss seine Freunde anweisen, seine Briefe im Spiegel zu lesen. Man besitzt zahlreiche Manuskripte von Leonardo de Vinci, welche diese Anordnung zeigen und die sehr wahrscheinlich mit der linken Hand geschrieben sind.

Die natürliche Symmetrie unserer Bewegungen ist derart, dass man, um mit der linken Hand Spiegelschrift schreiben zu können, bei den ersten Versuchen am besten tut, *zugleich* mit der rechten Hand von links nach rechts zu schreiben; dieser Versuch ist sehr überzeugend.

So erklären sich die verschiedenen Haltungen des Lithographen. Um Rundschrift zu schreiben, zeichnet er

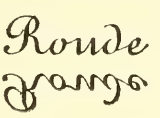


Fig. 48.

die Schrift umgekehrt, wie die zweite Zeile der Figur 48. Um die sogen. englische Schrift zu schreiben, zeichnet der Lithograph sie von oben nach unten in der in Figur 49 abgebildeten Stellung. Diese dem Anschein nach merkwürdige Haltung hat den Zweck, die Finger in eine Stellung zu bringen, in der sie fast ganz von selbst Kurven ähnlich denen der Kurrentschrift zeichnen.

Fig. 49.

Das Merkwürdige einer solchen senkrecht geschriebenen Schrift, welche doch wagerecht gelesen werden soll, hat mich an die syrische Schrift des VI. Jahrhunderts erinnert, und ich habe Dreyfuss gebeten, eine Zeichnung davon zu machen, welche in Figur 50 wiedergegeben ist. Er sagte mir, dass sein lithographischer Instinkt ihn darauf gebracht habe, diese Zeichnung in der abgebildeten Stellung auszuführen, und nicht in der zum Lesen bestimmten wagerechten Richtung, welches von rechts nach links geschieht.

Fig. 50.

Dreyfuss hat während seiner Mitarbeit an diesem Kapitel gefunden, dass zum Schreiben mit der linken aufgelegten Hand das Papier senkrecht zur gewöhnlichen Haltung gelegt werden muss; schreibt man so mit der linken Hand in senkrechten Reihen von oben nach unten, so entstehen die Grund- und Haarstriche regelmässig ohne die geringste Schwierigkeit.

XIV. KAPITEL.

Von der Schnelligkeit des Schreibens und Lesens.

Der Hauptzweck der vorstehenden Untersuchungen ist der, das Lesen und Schreiben zu erleichtern und beschleunigen. Der Ausdruck *Schreiben* ist hier im weitesten Sinne genommen und umfasst die verschiedenen Mittel, den Ausdruck menschlichen Denkens zu verewigen.

Obgleich man so sagen könnte, ist das Wort doch nicht das notwendige Substrat des Denkens, dessen Schnelligkeit es nicht erreicht. Um sich zu davon zu überzeugen, braucht man nur einmal den Versuch machen, die Paraden, Finten und Stösse, welche einen Gang beim Fechten bilden, mit Worten zu beschreiben, oder besser noch alles das, was man in der Nacht bei dem fast momentanen Aufleuchten eines Blitzes hat wahrnehmen können.

Es scheint nicht, dass die Schnelligkeit des Denkens bei den verschiedenen Völkern sehr verschieden ist, obschon die Sprachen inbezug auf Knappheit des Ausdruckes recht ungleich sind. So ist z. B. das Lateinische, dem es an Genauigkeit mangelt, knapper als das Griechische, das ihm voraus ging, und als das Französische, und das Italienische, welchem es das Leben gegeben hat. Man erzählt, dass Rousseau, welcher gewettet hatte, dass er lakonischer als Voltaire schreiben werde, ihm folgende kurze Nachricht schickte: *Eo rus. (Ich gehe aufs Land)* und dass Voltaire den Boten mit der Antwort zurückschickte: *I! (Gehe!)*

So sind im Englischen die Worte *omnibus, cabriolet bus* und *cab* geworden, das deutsche Wort *gehen* ist in *go* verwandelt worden. Neugebildete Worte, wie *Lift (Aufzug)* sind kürzer als die unsrigen. Dies darf man bei dem nun

folgenden Vergleich der Schnelligkeitsrekorde des Maschinenschreibens oder des Lesens nicht ausser Acht lassen.

Was das Schreiben anbelangt, so kommt die geringere Schnelligkeit des Französischen nicht allein von der Länge der Worte her, sondern ebenso sehr von der Ueberfülle an unnützen Buchstaben; es ist daher hier der Ort, auf die grosse Beschleunigung des Schreibens aufmerksam zu machen, welche eine der Wohltaten der Reform der Orthographie sein würde.

Nach genauen Zählungen häufen sich in der französischen Orthographie die nutzlosen Buchstaben bis zu 13 Prozent.

Unter den radikalsten Vorkämpfern der orthographischen Reform erwähne ich den blinden Appius Claudius, der das Lateinische reformierte, aber durch seinen Widerstand gegen Pyrrhus und durch die Vorstadtstrasse Roms, die seinen Namen trägt, bekannter ist, und mache einen Sprung von 21 Jahrhunderten, um auf Charles Barbier zu kommen, der im VI. Kapitel dieses Buches erwähnt ist; er beginnt seine 1834 erschienene Broschüre mit folgenden Zeilen:

« Die Schrift der Aussprache ist die, welche wir alle üben, bevor wir die Orthographie und Grammatik studiert haben; und viele Menschen lernen niemals eine andere kennen.»

Barbier hat 1820 in meisterhafter Weise bewiesen, dass es für alle Alphabeten einschliesslich der Blinden und Taubstummen viel leichter ist, eine gut verständliche Lautschrift zu erlernen, als eine orthographische Schrift. Gleich nach dem Erscheinen des berühmten Gesetzes Guizot von 1833, welches den Elementarunterricht in Frankreich organisierte, und Angesichts der ungeheuren Zahl der erwachsenen Analphabeten machte er nochmals einen Versuch. Er hielt es für weiser, die erste Bemühung der Lehrer darauf zu verwenden, die Kinder eine Lautschrift zu lehren und nur der Minderheit die Schwierigkeiten der Orthographie und Grammatik vorzubehalten.

Die Zeit ist fortgeschritten, aber die Natur des Menschengeistes ist dieselbe geblieben. So ist es auch heute noch wahr, dass in den Ländern französischer und englischer Zunge der schnellste Weg des gewöhnlichen Leseunterrichtes immer noch durch die Phonographie führt.

Man hat Barbier vorgehalten, dass das Ueben der Phonographie dem der Orthographie schaden müsse. Aber er erwiderte mit ebenso viel Humor wie Geist, dass das gesprocheneWort doch eine Phonographie par excellence sei, und dass seine Gegner also logischerweise den Kindern so lange das Sprechen verbieten müssten, bis sie die Orthographie lernten.

Während so Barbier für einen Teil der Nation die unmittelbare Annahme der Lautschrift vorschlug, zielt eine langsame Entwicklung seit Voltaire auf Vereinfachung der Orthographie auf einem methodischen Wege ab, der genau der historischen Entwicklung entgegengesetzt ist, deren Gipfelpunkt Ronsard bezeichnet.

Als Zeugen dieser Umformungen hat unsere Sprache die stummen Buchstaben bewahrt, welche trotz des Widerstandes der Grammatiker eine Neigung zum Verschwinden haben. Die französische Akademie merzt bei jeder Neuausgabe ihres Wörterbuches einige aus, so dass die Kenntnis der Etymologie eine Quelle orthographischer Irrtümer geworden ist. Ein Hellenist würde nicht zögern « Ophthalmie » « anhémie » « rhythme » u. s. w. zu schreiben, im Gegensatz zu den jüngsten Entscheidungen der Akademie.

Aber die etymologische Orthographie hat sich überlebt, und seitdem wir in der französischen Orthographie gezwungen sind, « Philantropie » anstatt « Philanthropie » zu schreiben, rollen wir einen Abhang hinab, in dessen Tiefe die Italiener angekommen sind, welche « fotografo » an Stelle unseres Photograph schreiben.

Dieselbe Bewegung zur Vereinfachung ist in Deutschland mit einer solchen Schnelligkeit zu Stande gekommen, dass man oft das Alter einer Person aus der Zahl der von ihr beim Schreiben gebrauchten stummen Buchstaben ermessen kann.

Die Vereinfachung der Orthographie wird den Erfolg haben, die Schrift kommender Geschlechter etwas zu beschleunigen, vorausgesetzt, dass man nicht den Fehler macht, die Zahl der Akzente zu vergrössern, welche wie wir sahen, die Schrift verlangsamen und verschlechtern ; denn das Aufheben der Feder ist in jeder Hinsicht mühsam, und man verliert viel mehr Zeit damit, als man gewinnt, wenn man mit Malvezin « cèle » anstatt « celle » u. s. w.

schreibt. Die Akzente sind auch eins der grossen Hindernisse für die Ausbreitung des Esperanto.

Während so in Frankreich und Deutschland die Orthographie in einer Entwicklung begriffen ist, sich der phonographischen Darstellung der Sprache zu nähern, machen in Amerika sog. *philologische* Gesellschaften eine tätige Propaganda, die englische Orthographie trotz der so hartnäckigen Abneigung der anglo-saxonischen Rasse gegen alles Neue logischer zu gestalten. Die Sprachen streben also auf Vereinfachung der Orthographie hin.

Die Lage unserer modernen Schriften, sagt Philippe Berger, erinnert ganz an die Schrift der alten Welt zur Zeit der Erfindung des Alphabets. Auch damals war die Welt in 2 oder 3 verschiedene Schriftsysteme zersplittert, von denen vor allen eins, die ägyptische Schrift, es zu einem hohen Grade der Vollendung im Ausdruck für alle Formen der Sprache gebracht hatte.

Was haben die Phönizier gemacht? Sie entnahmen aus dieser Rüstkammer etwa 20 Zeichen, die gerade für sie unbedingt nötig waren, und bildeten hieraus, ohne die geringste Sorge um all die Feinheiten der Orthographie eine neue Schrift, indem sie die vokalen Wortendungen abschnitten und alle phonetischen Ergänzungen bei Seite warfen.

Aber diese Schrift beruhte, so plump sie auch war, doch auf einem neuen und fruchtbaren Prinzip, der alphabetischen Schrift, d. h. eine Schrift, in welcher jeder Buchstabe einem Laut entspricht.

Man muss zugeben, dass wir uns ausserordentlich weit davon entfernt haben, und dass diese Definition streng genommen, nicht für unsere modernen Schriften passt. Sie sind nur in ganz geringem Masse phonetisch, sie sind gelehrte Schriften geworden, die nicht ohne eine gewisse Aehnlichkeit mit den ägyptischen Hieroglyphen sind. Jedes Wort bildet ein gewisses kleines Ganzes für sich, in welchem neben phonetischen Elementen andere stehen, die nicht ausgesprochen werden und dazu dienen, entweder für das Auge ein Wort vom andern zu unterscheiden und seinen Ursprung und seine Bedeutung hervorzuheben oder seine grammatikalische Form anzuzeigen. Dieser fast allen Sprachen gemeinsame Fehler ist besonders im Französischen fühlbar: 6 Buchstaben sind nötig, um das Wort « aiment » zu schreiben, wo die Aussprache nur 2 Laute vernehmen lässt; dabei entspricht der erste dieser Laute noch nicht einmal den beiden Buchstaben, die zu seiner Bezeichnung dienen, und mit vielen andern Worten ist es genau dasselbe. Daraus ergibt sich ein immer grösserer Abstand zwischen der Schrift und Aussprache, der für den, der unsere Sprachen

schreiben lernen will, eine oftmals unüberwindliche Schwierigkeit geschaffen hat, und der noch zur Trennung der Völker beiträgt.

Die Ueberzeugung von der Unzuträglichkeit dieses Zustandes und das Bewusstsein der Gefahren, die es für die Zukunft unserer Schrift und weiterhin unserer Sprache darbietet, hat eine Bewegung zu Gunsten einer Reformorthographie hervorgerufen, welche die bestehenden Anomalien verschwinden lassen wollte und sie innerhalb der möglichen Grenzen der gesprochenen Sprache annähern sollte. An die Spitze dieser Bewegung hat sich entschlossen einer der Lehrer linguistischer Studien in Frankreich, Louis Havet, gestellt.

Das Unternehmen ist nicht neu, und seit 300 Jahren mehr als einmal versucht worden; aber der charakteristische Zug der heutigen Bewegung besteht darin, dass sie von Männern ausgeht, welche die Geschichte unserer Sprache und die Gesetze der Sprachveränderungen beherrschen und auf das eingehendste studiert haben. Sie ist die Folge von seit dem Anfang des Jahrhunderts fortgesetzten Arbeiten auf dem Gebiete der Linguistik und vergleichenden Philologie. Es ist eine Reform, welche im Namen der Wissenschaft gefordert wird, die diesesmal der öffentlichen Meinung vorausgegangen ist, und der Empfang, den sie zuerst an der Universität und bei denen, die mit dem Unterricht der französischen Sprache beauftragt sind, gefunden hat, scheint zu beweisen, dass sie einem wirklichen Bedürfnis entspricht.

« Der Phonetismus als ideales Endziel, die Abänderung als sofortige Massregel » das ist es, was Havet, Mitglied des französischen Instituts, in einem Artikel des *Journal des Débats* vom 4. März 1890 fordert, und das er am Anfang seiner jetzt vergriffenen Broschüre *La simplification de l'orthographe*, von Louis Havet, Professor am Collège de France (1890), wiederholt.

Diese Broschüre ist ein Muster reformatorischer Dialektik. Der Autor lässt in geistreicher Weise die Zusammenhanglosigkeit unserer Orthographie hervortreten, deren Studium unsere Schüler eine Zeit kostet, welche bedeutend besser angewandt werden könnte. Er zeigt in Uebereinstimmung mit unseren kompetentesten Linguisten Gaston Paris, Darmsteter, Michel Bréal u. s. w. die Haltlosigkeit des Beweises, demzufolge unsere Orthographie ganz systematisch etymologisch sein soll; sie hat eben nur Ansätze dazu. Er setzt ferner auseinander, wie die wünschenswerten Vereinfachungen, weit davon entfernt, die Ge-

schichte unserer Sprache zu beleidigen, sehr oft geradezu eine Rückkehr zu mittelalterlichen Verhältnissen sind.

Was den Einwand anbelangt, dass man Verwirrung schafft, indem man Worte verschiedenen Sinnes in der gleichen Form schriebe, wie *vers (Vers, gegen), verre (Glas)* und *vert (grün)*, so kann man aus einem am 1. August 1889 in der *Revue de l'enseignement secondaire et de l'enseignement supérieur* erschienenen und in genannter Broschüre abgedruckten Artikel ersehen, wie wenig haltbar er ist (1).

Diese Angaben über die Schnelligkeit verschiedener Sprachen und über die Vereinfachung ihrer Orthographie, ebenso die weitern über die Stenographie (das IV. Kapitel) und den Mechanismus der Schrift (XIII. Kapitel) verleihen den nachfolgenden zahlenmässigen Zusammenstellungen einiges Interesse.

Ich lasse nun zunächst einige Daten über die Schnelligkeit der verschiedenen Mittel folgen, die der Mensch zum Ausdruck seiner Gedanken benutzt.

Um nicht das Gegenteil zu behaupten, will ich mit den Maschinenschreibern annehmen, dass nur ganze Worte in Rechnung gestellt werden, z. B. zählt *l'homme* als ein Wort, und ich setze voraus, dass der Schreiber in Hand- und Maschinenschrift grosse Anfangsbuchstaben, Akzente und Interpunktion anwenden muss; das gleiche gilt für Brailleschrift.

Es wäre nicht schwierig, einige Zahlen über die Geschwindigkeit des stillen Lesens, worauf es für den gebildeten Menschen hauptsächlich ankommt, zusammen zustellen. Man würde dabei beträchtliche individuelle Unterschiede finden, und in Ermangelung genauer Angaben nehme ich an, dass man mit Leichtigkeit, *ohne etwas auszulassen*, 500 Worte in der Minute liest.

Einer meiner Freunde, ein sehr flotter Leser, hat sich auf meine Veranlassung der Mühe unterzogen, den Roman von Paul Bourget *Cruelle énigme*, ohne etwas auszulassen

(1) Ein im Namen einer Spezialkommission von P. Meyer dem Unterrichtsminister erstatteter neuer Bericht (Nationaldruckerei 1904) ist dem sehr konservativen Urteil der französischen Akademie zur Begutachtung vorgelegt worden. (Referent Faguet.)

zu lesen. Dies erforderte eine Stunde und nach der Berechnung hat er 550 Worte in der Minute gelesen.

Im Englischen kann nach einer bemerkenswerten Arbeit von Edmond B. Huey (*American journal of psychology*, Band XI und XII) eine Person leise mehr als 800 und mit lauter Stimme 360 Worte in der Minute lesen.

Was die Musik anbelangt, so scheint ein guter Klavierspieler ungefähr 700 gleiche Noten in der Minute spielen zu können.

Besser unterrichtet sind wir über die Schnelligkeit des gesprochenen Wortes. Nach dem, was mir im *stenographischen Institut* (Boulevard St-Germain, 150, Paris) gesagt worden ist, spricht der langsamste Redner mehr als 100 Worte in der Minute und der schnellste selten mehr als 200. Eine gute Mittelleistung scheinen demnach 160 Worte in der Minute zu sein.

Ein geübter Maschinenschreiber schreibt stundenlang mit Leichtigkeit 40 Worte in der Minute. Der anlässlich der Ausstellung von 1900 erreichte Rekord war 67 Worte in der Minute. Man kann also sagen, dass die Geschwindigkeit des Maschinenschreibens ungefähr viermal geringer ist, als die des laut Lesens. Auf der Ausstellung in Chicago 1892 war der Rekord in englischer Sprache 97 Worte.

Ich schätze die Schnelligkeit einer vollkommen lesbaren Schrift auf 20 Worte, also ungefähr die Hälfte der üblichen der Maschinenschreiber. Eine sehr schnelle Schrift, die unter Weglassung der Akzente und Punkte auf dem *i*, aber mit Interpunktionen für den, der sie geschrieben hat, ohne Zögern lesbar ist, kann 35 Worte erreichen.

Geübte Telegraphisten übertragen mit dem Morseapparat in der Minute 25 Worte zu 5 Buchstaben, aber sie bezeichnen keine grossen Buchstaben und Akzente. Diese Schnelligkeit ist also ähnlich der des gewöhnlichen Schreibens. Der Beamte, welcher eine Morsedepesche mit dem Gehör auffängt, schreibt sie daher leicht mit der Feder gleichzeitig nieder. Alle stimmen darin überein, dass sie mit dem Gehör noch Telegramme verstehen könnten, wenn die Schnelligkeit noch viel grösser wäre. Der Phototelegraph von Siemens und Halske übermittelt sogar 2000 Buchstaben in der Minute.

Wir kommen nun zur Brailleschrift. Sie ist von allen Schriften die langsamste, besonders wenn man sie spät beginnt. Ich schreibe vier Worte in der Minute. Der geübteste Blinde kommt nicht über 8 Worte in der Minute; mit Hülfe der Abkürzungen kommen ganz wenige über 10 und dann nur auf Kosten der Leserlichkeit, denn durch die grosse Hast macht man Fehler und schreibt mit Punktbuchstaben schlecht. Dennoch versichert mir der ausserordentliche Professor der Philosophie Villey, dass er mehr als 20 Worte in der Minute leiste.

Die Langsamkeit der Brailleschrift tritt noch mehr zu Tage, wenn es sich um das Lesen handelt. Ich habe es dazu gebracht, 25 Worte zu lesen; viele Blindgeborene lesen 60, eine kleine Zahl bringt es auf 100, einige sogar auf 120. Deménieux, der Bibliothekar der Association Valentin Haüy, las laut in meiner Gegenwart fast 200 Worte in der Minute. In dem Augenblick, wo sein rechter Zeigefinger das Ende einer Zeile erreicht, hat der linke schon ungefähr die Hälfte der folgenden durchlaufen, so dass die ganze Zeit hindurch das stille Lesen der linken Hand in verschiedenem Masse dem Lesen der rechten vorauseilt, die möglicherweise wieder mehr oder weniger dem gesprochenen Wort voran ist.

Nachdem wir so die heutzutage erreichbaren Schnelligkeiten überschaut haben, ist die Frage interessant, ob die Zukunft uns Fortschritte an Leichtigkeit und Schnelligkeit der Verfahren zur Niederschrift des gesprochenen Wortes verspricht.

Eins der stenographischen Verfahren besteht in der Wiederaufnahme des noch heute von den semitischen Sprachen benutzten Kunstgriffes, nämlich im Weglassen des grössten Teiles der Vokale. Eine noch grössere Beschleunigung kann durch Rückkehr in eine noch weiter entlegene Vergangenheit erreicht werden: ich meine die aus den Hieroglyphen abgeleitete Silbenschrift, etwas ähnliches wie unsere Rebus.

Denkt man sich ein hieroglyphisches Zeichen, welches «chat» (Katze), und ein anderes, das «pot» (Topf) darstellt, so ergeben die beiden Zeichen zusammen das Wort «chapeau» (Hut).

Eine Silbenschrift ist offensichtlich viel schneller zu

schreiben, aber weit langsamer zu verstehen, als eine Lautschrift. Die schnelle stenographische Maschine von Lafaurie und die von Bivot machen von Lautzeichen Gebrauch.

Man ist daher versucht, das anscheinende Paradoxon zu formulieren, dass man nämlich in gewissen Fällen, je schneller eine Schrift ist, um so mehr Zeit darauf verwenden muss, die Zeichen, aus welchen sie besteht, zu erlernen, und in der Tat ist keine Schrift so einfach und so schnell zu erlernen, wie die Lautschrift für Blinde von Barbier (Seite 32), während es einer sehr langen Lehrzeit bedarf, um die Stenographie von Prévost-Delaunay oder die stenographische Maschine von Lafaurie zu benutzen.

Die Völker des äussersten Ostens besitzen 2 Schriftsysteme, ein ideographisches zum Gebrauch der Gebildeten, das bis zu dem Punkte international ist, dass es für eine grosse Anzahl asiatischer Völker, wie Chinesen und Japaner etc., gemeinsam und für diese beiden Nationen mit so grundverschiedenen Sprachen in gleicher Weise lesbar ist; die andere Schrift, eine phonetische, ist so leicht, dass Europäer sie sich nach kurzem Aufenthalt in Japan aneignen. In gleicher Weise müssten wir vielleicht zwei Schriften haben; die eine phonetisch, leicht zu lernen und für die grosse Masse des Volkes ausreichend, die andere etymologisch und kompliziert, nur zum Gebrauch der Gebildeten.

Kurz zusammengefasst wird die Schrift in moderner Zeit schneller durch Entwicklung der Sprachen und der Orthographie und für Berufsschreiber durch den Fortschritt der Stenographie und der Maschinen, welche ihre Herrschaft selbst auf Kosten der Setzer ausbreiten.

Was das Lesen anbelangt, so scheint es mir unnütz zu sein, auf Mittel zu seiner Beschleunigung zu sinnen; denn die Schnelligkeit des stummen Lesens ist viel grösser, als die des gesprochenen Wortes, mit Ausnahme des Lesens der Blinden, dessen Beschleunigung ich ein besonderes Kapitel widmen werde.

* * *

Eine der erstaunlichsten Aeusserungen des Fortschrittes besteht in der Vermehrung der menschlichen Arbeitsleistung.

Die Sorge für diese Verbesserung bezüglich der Schrift bildet ein Band zwischen den meisten der vorherigen Kapitel; aber während unsere Aufmerksamkeit sich auf die schon erreichten oder noch zu erlangenden wissenschaftlichen Fortschritte erstreckte, dürfen wir nicht vergessen, dass auch eine natürliche Entwicklung in diesem Sinne tätig ist.

In der Einleitung seines schon erwähnten Buches *Histoire de l'Ecriture dans l'Antiquité* drückt Philippe Berger sich folgendermassen aus:

Der Hauptfaktor bei den Umwandlungen der Schrift, welche zur Erfindung unserer modernen Alphabete geführt haben, ist die Trägheit der Hand, welche danach trachtet, sich so selten als möglich aufzuheben, und das in einem Zuge zu tun, was man mit mehreren Strichen machte, oder es ist vielmehr, um die Dinge von einem höheren Standpunkte zu betrachten, das Gesetz der geringsten Anstrengung, durch welches sich alle Fortschritte der menschlichen gewerblichen Tätigkeit erklären, und welches darin besteht, dieselbe Arbeit mit weniger Aufwendung an Kraft auszuführen.

Das Gesetz der geringsten Anstrengung regiert nicht weniger zweckmässig das Lesen wie das Schreiben. Wir sahen seine Anwendung schon in mehreren der vorhergehenden Kapitel.

Dieser Gedanke hat, ohne dass es ausdrücklich gesagt worden ist, meine Auseinandersetzungen über die stenographische und musikalische Schrift beherrscht und ist die Grundlage für den dritten Teil, über die Mittel, das Lesen der Blinden zu beschleunigen.

Unsere gebundenen und liegenden Schriften, die viel schneller als ihre Vorgänger sind, wurden durch das Maschinenschreiben und besonders durch die Stenographie überholt, und die stenographische Schrift ist durch die Lautschrift geschlagen, deren Schnelligkeit gleich der des gesprochenen Wortes ist.

* * *

Wenn das Studium der Verfahren, welche das Lesen und Schreiben möglichst leicht und schnell machen, schon interessant ist, so ist es dies noch in höherem Masse, die Mittel zu erforschen, welche den Unterricht des einen wie des

anderen beschleunigen. Diese pädagogische Frage, deren Lösung die Leistung der Schule vermehren oder mit anderen Worten von Schülern und Lehrern die *möglichst geringe Anstrengung* verlangen wird, beschäftigt mit vollem Recht die Pädagogen.

Die Erörterungen über diesen Gegenstand im IV. und V. Kapitel haben mich nicht daran gehindert, sie in diesem Kapitel unter einem anderen Gesichtspunkt zu untersuchen, wo ich der Besprechung der Reform der Orthographie einen beträchtlichen Raum eingeräumt habe, was mir erlaubt, mich in den weiteren Kapiteln, die ich dem Unterricht im Lesen und Schreiben widmen will, kürzer zu fassen.

III. TEIL.

Schlussfolgerungen für die Praxis.

Wer sich mit Schulhygiene zu befassen hat, findet hier in ganz ungezwungener Form Ratschläge für die Tages- und Abendbeleuchtung, die Ausstattung der Bücher und Atlanten und schliesslich für den Schreibunterricht, Anweisungen, welche auf den theoretischen Erörterungen über die Optik des Auges, die Sehschärfe und die physiologischen Mechanismen des Lesens und Schreibens beruhen.

Auf dieselben Theorien stützen sich die Kapitel, in welchen die Entzifferung der Schrift, die Tätigkeit der Schreibsachverständigen und die Schreibtafel für Blinde behandelt wird.

Desgleichen beruht das XVII. Kapitel über kompakten Druck auf den im vorhergehenden Teile dieses Bandes entwickelten Theorien, der im Jahre 1880 niedergeschrieben und unter Mitwirkung von Dreyfuss umgearbeitet worden ist.

XV. KAPITEL.

Die öffentliche und private Beleuchtung vom Standpunkte der Hygiene des Auges.

Seit dem Jahre 1880 haben die Fortschritte der Beleuchtungsarten die Aufmerksamheit des Publikums lebhaft auf sich gezogen, und es haben sich bekanntlich heftige Streitigkeiten über die beste Art der Beleuchtung in den Schulen erhoben. Seit dieser Zeit habe auch ich nicht aufgehört, mein Interesse der Beleuchtungsfrage unter Berücksichtigung der Lehren der Physiologie und Pathologie des Auges zuzuwenden.

Tagesbeleuchtung. — Allgemein ist man darin einig, das Tageslicht allem anderen vorzuziehen. Trotz der kolossalen Schwankungen seiner Intensität und selbst seiner Färbung kommt es in unserem Klima niemanden in den Sinn, seine Zusammensetzung zu ändern, indem man farbige Gläser oder Schleier trägt, oder seinen Glanz durch Rauchgläser zu dämpfen: diese *tutamina (Schutzmittel)* werden nur dann notwendig, wenn wir das Organ in ganz ungewöhnliche Verhältnisse bringen. Das gesunde Auge erfordert Schutzgläser nur für Gletschertouren oder Reisen in Gegenden, wo die Sonne mit einem für uns ungewohnten Glanz leuchtet.

Man kann sich des grössten Staunens nicht erwehren, wenn man über die ungeheuren Schwankungen nachdenkt, denen das Auge sich anpassen muss; das Licht der Sonne ist ungefär ein millionenmal stärker, als das des Vollmondes und dennoch erlaubt das Auge es, Gegenstände zu erkennen, wenn sie von dem einen oder dem andern dieser Gestirne erhellt werden. Die Veränderungen des Durchmessers der Pupille tragen nur zu einem geringen Teile zu

diesem kostbaren Anpassungsvermögen des Auges bei; denn zwischen der extremsten Erweiterung und Verengerung der Pupille verändert sich in der Tat die Fläche des von der Regenbogenhaut gebildeten Diaphragmas im Verhältnis kaum von 1 : 100. Es ist vielmehr die Netzhaut, deren Empfindlichkeit sich im hellen Tageslicht abstumpft und in der Dunkelheit verstärkt, welche zum grossen Teil als Sitz der Fähigkeit der Anpassung an die Beleuchtung anzusehen ist.

Dank dieser bemerkenswerten Fähigkeit ist das Auge genau das Gegenteil eines guten Photometers; an ihm gehen enorme Schwankungen der Beleuchtung fast unbemerkt vorüber, und gerade dies ermöglicht es uns, unsere Geschäfte zu verrichten trotz der Schwankungen der täglichen Beleuchtung, deren Grad wir uns gar nicht vorstellen können.

Man darf indessen von unsern Organen nicht das Maximum der Anpassung, deren sie fähig sind, verlangen; so würde das Lesen in einem von direktem Sonnenlicht getroffenen Buche sicher, wenn nicht der Sehkraft schaden, so doch zum wenigsten den Anpassungsbereich so weit verschieben, dass wir für längere oder kürzere Zeit nicht im Stande sein würden, im Halbdunkel klar zu sehen. Professor Aubert hat sehr genaue Untersuchungen über die Veränderung der Anpassung angestellt; ich beschränke mich jedoch hier darauf, in der Fussnote die mehr malerische Stelle von Théophile Gautier über die Häuser von Madrid zu zitieren (1).

Umgekehrt kann langer Aufenthalt im Dunkeln die Empfindlichkeit der Netzhaut bis zu einer solchen Höhe steigern, dass schnelle Rückkehr in das Tageslicht schmerzhaft empfunden wird.

Als notwendige Folgerung aus dem Vorstehenden muss

(1) Die Vorhänge sind beständig herabgelassen, die Fensterläden halb geschlossen, so dass in den Räumen etwa ein Drittel des Tageslichtes herrscht, an das man sich gewöhnen muss, um die Gegenstände unterscheiden zu können, besonders, wenn man von aussen hineinkommt. Wer im Zimmer ist, sieht gut, aber wer eintritt, ist für 8 bis 10 Minuten geblendet, zumal, wenn eines der vorher durchschrittenen Gemächer hell war. Man sagt, dass tüchtige Mathematiker über diese optische Zusammenstellung Berechnungen angestellt haben, aus denen sich die vollkommene Sicherheit für ein intimes tête-à-tête in einem solchen Raume ergibt.

in den Werkstätten, Schulen, überhaupt, wo der Platz für jedes Individuum bestimmt ist, der Zutritt direkten Sonnenlichtes vermieden werden, und andererseits dürfen an Schlafzimmern keine ganzen Blenden angebracht werden, welche die Augen der Gefahr aussetzen, vom tiefen Dunkel plötzlich in volles Tageslicht zu kommen.

Die Kenntnis des Mechanismus, durch welchen die Anpassung geschieht, bringt uns auch dazu, die Säle, welche zur Aufnahme vieler Arbeiter bestimmt sind, von denen ein Teil notwendigerweise vom Fenster entfernt bleiben muss, mit Licht zu überfluten, und sie klärt uns darüber auf, warum ungenügende Beleuchtung besonders schädlich für Kinder ist. Bei guter Beleuchtung — mehrerer Tausend Kerzenstärken auf 1 m Entfernung — benutzt man zum Lesen nur einen kleinen Bruchteil der Hornhaut, und die Zusammenziehung der Pupille verkleinert verhältnismässig sehr stark den Durchmesser der Zerstreuungskreise, welche durch verschiedene optische Fehler des Auges auf der Netzhaut entstehen können, wie dies im VII. Kapitel beschrieben ist. Unter diesen Umständen leistet selbst ein schlecht gebautes Auge völlig hinreichende Dienste und ermüdet nur mässig. Die Beleuchtung kann in sehr weiten Grenzen wechseln, ohne dass man den Vorteil der Schärfe der Bilder, welche die extreme Zusammenziehung der Pupille hervorbringt, einbüsst. Aber wenn das Licht schwächer wird, so wechselt die Szene: sobald das Netzhautbild nicht mehr hell genug ist, um scharfes Sehen zu erlauben, erweitert sich die Pupille, und die Ungleichheit unter den verschiedenen Augen tritt mehr und mehr zu Tage. Bei den Augen, deren optischer Bau nichts zu wünschen übrig lässt, geht die Herabsetzung der Beleuchtung fast unbemerkt vorüber; denn sie wird durch Vermehrung der nutzbaren Oberfläche der Hornhaut ausgeglichen. Im Gegensatz dazu sind aber die weniger guten Augen, die nicht angemessen funktionieren können, die Hypermetropen, je nach dem Grade der Affektion gezwungen, ermüdende Akkommodationsanstrengungen zu machen, oder sogar gänzlich zu verzichten. Die Astigmatiker ermüden ebenfalls, oder werden, was noch schlimmer ist, dadurch kurzsichtig, dass sie sich daran gewöhnen, durch stärkere Annäherung des Objektes die Störung des Sehens auszugleichen, was be-

trächtliche Anstrengungen nach sich zieht, woraus oft die für Myopie charakteristische Verlängerung des Auges folgt. Endlich nimmt bei denjenigen, die schon kurzsichtig sind, diese Schwäche rasch zu, je weniger sie sich davor in Acht nehmen, trotz schlechter Beleuchtung zu lesen. (Vergl. die Note auf Seite 204.)

Für Erwachsene sind die Nachteile ungenügender Beleuchtung nicht so schädlich wie für Kinder, und zwar aus mehreren Gründen. Erstens ist die Pupille weniger ausdehnbar, was sie schneller zwingt, sich aller Arbeit zu enthalten, wenn es nicht hell genug ist; andererseits gebrauchen sie häufiger korrigierende Gläser, die mehr oder weniger genau sind. Ferner sitzen sie selten, wie Schüler, an einem bestimmten Ort zusammen und sind nicht gezwungen, ihre Arbeit fortzusetzen, wenn die Beleuchtung zu schwach wird. Schliesslich sind auch die Augenhäute weniger dehnbar, und wenn dieselben trotz der beklagenswerten hygienischen Verhältnisse, unter welchen die Augen der Schüler leiden, in der Jugend der Kurzsichtigkeit entgangen sind, so haben sie gute Aussichten, weiterhin unbeschädigt zu bleiben.

Wie man sieht, muss also besonders bei der Konstruktion der Schulgebäude für gute Verteilung des Tageslichtes Sorge getragen werden. Obschon die schlechte Anordnung der Schulzimmer nicht die einzige Ursache der Kurzsichtigkeit ist, so ist es doch wichtig, Grundsätze aufzustellen, welche den Baumeistern und Gemeinderäten bei der Anfertigung der Baupläne zur Richtschnur dienen können. Die grosse Anzahl von Schulen, welche zur Zeit in Frankreich gebaut werden, veranlasst mich, auf diesem Teil meines Themas etwas näher einzugehen. Die Landschulen, welche bei weitem am zahlreichsten sind, und deren Bau oft unerfahrenen Architekten anvertraut wird, werden uns noch besonders beschäftigen. Meine Vorschläge werden von den Behörden, welche dem Bau der Stadt-Schulen vorstehen, nach Bedürfnis leicht abgeändert werden können.

Die Hygieniker eines benachbarten Landes haben Regeln aufgestellt, die ein Verhältnis zwischen der Zahl der Schüler, welche eine Klasse aufnehmen soll und der dazu nötigen Fensterfläche stipulieren, als ob das Licht, welches in das Zimmer eintritt, sich unter die Schüler verteilte.

Etwas Nachdenken lässt jedoch erkennen, dass ein und dieselbe Fensterscheibe Licht nach verschiedenen Richtungen zu einer grossen Zahl von Schülern gelangen lässt ; es ist also gar keine Proportionalität zwischen der Grösse der Fensteröffnungen und der Zahl der Schüler zu konstruieren.

Infolge meiner Veröffentlichungen haben die Deutschen denn auch die berühmte Regel aufgegeben, nach der ihre Hygieniker sagten « Dreissig Quadratzoll Fenster auf den Quadratfuss Boden ».

Das Problem ist ganz einfach : die dunkelste Ecke des Zimmers muss noch genügend hell sein, und diese Bedingung wird erfüllt, wenn jedes Pult hinreichendes Licht direkt vom Himmel bekommt. Jeder, der sich mit Photographie beschäftigt, weiss, um wie viel schneller der Himmel auf die lichtempfindliche Schicht einwirkt, als irgend ein irdischer Körper, es kommt also darauf an, dass gerade die von dem leuchtenden Himmelsgewölbe ausgehenden Strahlen reichlich selbst zu dem ungünstigsten Platze des ganzen Saales hinkommen (1).

Aber wenn es auch gut ist, dass das Licht des Himmels reichlich in das Zimmer eindringt, so lässt sich das doch nicht vom direkten Sonnenlicht behaupten, welches zu hell ist, und daher vermieden werden muss.

Es wäre, wenn diese Anordnung nicht andere Nachteile böte, leicht, genügende Beleuchtung durch zerstreutes Licht zu erhalten, indem man die Fenster nur auf der Nordseite anbrächte. Bei einer solchen Beleuchtung von der Seite müsste man die Bänke senkrecht zu der von den Fensteröffnungen eingenommenen Wand aufstellen : die Schüler bekämen dann das Licht von oben nach unten und von links nach rechts, was zum Schreiben sehr angenehm ist. Das Resultat wäre ziemlich befriedigend, wenn der Himmel nicht durch benachbarte Gebäulichkeiten verdeckt wird. Für die am weitesten vom Fenster entfernt sitzenden Schüler muss man noch andere Fensteröffnungen, hauptsächlich in der entgegengesetzten Wand und allenfalls noch hinter den Schülern anbringen. Auf alle Fälle muss es vermieden werden, dass die Fenster sich gerade den Schülern

(1) Ueber Photometrie vergl. oben IX. Kapitel [Seite 107].

gegenüber befinden, eine Vorschrift, um welche die Baumeister sich zwar nur wenig bekümmern, deren Richtigkeit aber unbestreitbar ist.

Die Statistik erweist in Uebereinstimmung mit der Theorie, dass Beleuchtung von beiden Seiten her nicht den geringsten Nachteil für die Erhaltung der Sehkraft hat. Es gibt nirgendwo weniger Kurzsichtige, als in einer Freischule, deren Schüler ich alle untersucht habe, und deren Zimmer helles Tageslicht von beiden Seiten erhalten. Keine Schule liefert traurigere Ergebnisse, als die Neubauten von Zittau, wo die Säle das Licht nur von einer Seite erhalten, um gewissen Theorien gerecht zu werden.

Macht man die Beleuchtung doppelseitig, so muss man auf die bis jetzt von uns angenommene Lage zur Himmelsrichtung verzichten; denn man müsste dann einen Teil der Fenster nach Süden legen, was wegen des grossen Glanzes der Sonne zur Mittagszeit nicht angängig ist. Man kommt also unter dem Himmelstrich von Paris zu der Forderung, die Achsen der Klassen von Nord nach Süd zu richten, wobei man den Glanz der Morgen- und Abendsonne durch dünne Vorhänge dämpfen muss. Dieses System hat noch den Vorteil, dass während der kurzen Wintertage die Morgen- und Abenstunden am besten erleuchtet sind.

Bei dieser Orientierung der Klasse lasse ich einen gewissen Spielraum zu, den man auf 40° nach der einen oder andern Seite bestimmt, d. h. man lässt als Achse alle Stellungen zwischen Nordwest und Nordost gelten, was für alle möglichen Terrainlagen ausreicht. Aus Gründen der allgemeinen Hygiene sollte man empfehlen, die Achse mehr nach Nordosten als nach Nordwesten zu verlegen, um die Sonne am Morgen länger als am Abend zu behalten. Der Lehrer soll möglichst mit dem Gesicht nach Süden stehen, damit die Schüler während der kurzen Tage das Licht mehr von hinten als von vorne bekommen.

Für Nordfrankreich empfehle ich eine Fensteröffnung oben in der Südwand, deren eindringendes Sonnenlicht man durch einen Vorhang dämpfen kann, und welches während dämmriger Stunden Dienste leistet.

Unter allen Umständen aber muss man, und zwar nicht nur für die Gegenwart, sondern auch für die Zukunft, mit

Voraussicht auf etwaige benachbarte Gebäulichkeiten dem Lichte freien Zutritt in die Schulzimmer sichern, und um dieses Ziel zu erreichen, genügt schon das Wollen; denn die Kosten beschränken sich auf die Erwerbung eines Grundstückes, welches gross genug ist, um die Schule in passender Weise isoliert liegen zu lassen: ganz und gar unbedeutende Kosten, denn das Terrain hat für die Landgemeinde wenig Wert.

Und überdiess muss ja doch ein Spielplatz für die Schüler, ein Garten für den Lehrer eingerichtet werden! Die Frage beschränkt sich also darauf, das Gebäude an eine passende Stelle des Geländes zu setzen, welches für die Schule selbst und deren Nebengebäulichkeiten bestimmt ist.

Angenommen, die Breite des durch die auf einer Seite angebrachten Fenster erleuchteten Teiles der Klasse sei gleich der Entfernung des oberen Teiles der Fenster vom Boden; dann wird der am ungünstigsten sitzende Schüler nur durch die obere Hälfte des Fensters Licht bekommen, wenn ein Nachbargebäude da ist, dessen Höhe genau gleich der Hälfte der Entfernung ist, welche die Achse des Zimmers vom Fuss dieses Nachbargebäudes trennt. Indem man dementsprechend den Grundsatz aufstellt, dass stets auf beiden Seiten der Achse der Schule ein Raum in einer Breite frei bleiben muss, die mindestens gleich der doppelten Höhe der grössten in der Gegend vorkommenden Baulichkeit ist, trägt man reichlich allen Eventualitäten Rechnung, wobei wohl zu berücksichtigen ist, dass man doppelseitige Beleuchtung für Schulzimmer wählt, deren Breite 4 m überschreitet (1).

(1) Nach dem Erlass vom 27. Juli 1859 darf die Höhe neuer Häuser in Paris nicht überschreiten:

11.70 m	in Strassen,	deren	Breite	geringer	ist	als	7.80	m
14.60 »	»	»	»	»	»	»	9.75	»
17.55 »	»	»	»	grösser	»	»	9.75	»
20.00 »	»	»	»	»	»	»	20.00	»

Wir wollen die einseitige Klasse vom offiziellen Typus, 6 m lang und 4 m hoch, in dem Erdgeschoss eines Hauses fest an der Strasse gelegen und ohne Berücksichtigung der Mauerdicke und Höhe der Tische untersuchen, ob in diesem, im Schnitt durch das Rechteck ABCD dargestellten Zimmer der Punkt A direktes Licht vom Himmel bekommt. Zu diesem Zwecke tragen wir, von Punkt B ausgehend, Strecken von 7.80, 9.75 und 20 m ab und errichten in den so gefundenen Punkten G, H und I Senk-

Was den Schatten anbelangt, den in der Nähe angepflanzte Bäume werfen könnten, so scheint es mir schwierig,

rechte von 11.70; 14.60; 17.55 und 20 m, legen durch die so gefundenen Punkte K, L, M und N die Wagerechten und verlängern schliesslich die Senkrechte GK bis nach O. So erhalten wir eine Art Stufen KOLMPN,

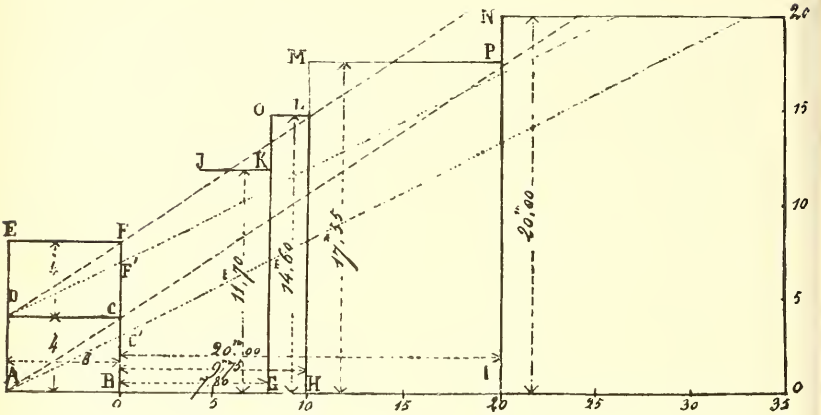


Fig. 51.

die Verlängerung der Diagonalen AC fällt ganz in diese Stufe bis zur Abszisse 24; der Punkt A sieht also nur den Himmel, wenn die Schule an einer Strasse liegt, welche breiter ist, als 24 m.

Steigen wir nun in den ersten Stock, und nehmen an, das Erdgeschoss sei zu andern Zwecken bestimmt, und die Zimmerdecke sei 4 m über dem Fussboden. Das Schulzimmer sei dann dargestellt durch das Rechteck CDEF; vorbehaltlich einer Ausnahme für die Strassen, deren Breite zwischen 6 und 8 m liegt, wird erst von Breite 14,20 ab ein Stückchen direktes Licht nach D kommen, und dabei haben wir noch die Dachfenster ausser Acht gelassen, welche sich über die Hausfassaden gestattete Höhe erheben können. Selbst bei einem Boulevard von 20 m Breite wird man mit der Beleuchtung eines im ersten Stock gelegenen Klassenzimmers noch in Verlegenheit kommen. Wie man sieht, wird es in den Städten nur ganz ausnahmsweise möglich sein, über genügendes Licht zu verfügen, um Fenster für einseitige Beleuchtung einzurichten, und man kann schon froh sein, wenn es immer gelingt, genügende Beleuchtung durch Fenster in beiden Fassaden zu erreichen.

Damit die Beleuchtung wirklich gut sei, muss man wenigstens den Himmel durch die oberen Scheiben sehen können, denen wir eine Höhe von 1 m geben; so erhält man die Schräglinien AC' und DF', welche zeigen, dass in Paris eine Klasse von 6 m im Erdgeschoss nur richtig hell sein kann, wenn sie an einem 30 m breiten freien Raum liegt; in dem ersten Stock bedarf es hierzu noch einer Strasse von 25 m Breite, breiter als manche Boulevards.

feste Regeln zur Vermeidung der hieraus entspringenden Nachteile aufzustellen, die übrigens durch das Fehlen der Blätter während der kurzen Wintertage und durch die Intensität des Lichtes, dessen wir uns meist im Sommer erfreuen, abgeschwächt werden; dennoch müsste man die Aufmerksamkeit der lokalen Behörden auf diesen Punkt lenken.

Ich verhehle mir keineswegs die Schwierigkeiten, welche Behörden und Baumeister der Uebertragung meiner Vorschriften in die Praxis entgegensetzen werden. Der lokale Ehrgeiz wird nicht leicht nachgeben, wenn man von ihm verlangt, die Schulen schräg zur Strassenrichtung zu bauen. Und ihn dazu zu bringen, als Fassade nur einen Giebel ohne Fenster zu nehmen, wie es nötig ist, wenn das Terrain im Süden einer von Osten nach Westen ziehenden Strasse liegt, wird man nur dadurch erreichen, dass andernfalls Unterstützungskosten von der Provinz oder dem Staat abgelehnt werden.

Der hartnäckige Widerstand, auf den die eben auseinandergesetzten Prinzipien gestossen sind, und noch stossen werden, mag zur Entschuldigung für meine etwas lebhafte Sprache dienen.

Wegen näherer Einzelheiten vergleiche man eine Verhandlung in der *Revue d'hygiène* (15. August 1879), wo man ein Plaidoyer von Emile Trelat zu Gunsten der einseitigen Beleuchtung, eine ausgezeichnete Erwiderung von Gariel und schliesslich folgende merkwürdige Mitteilung findet: *Leroy des Barres.* — « Ich habe die Ehre, den Mitgliedern der Gesellschaft die Pläne der Gemeindeschule Chavigny in Saint-Denis vor Augen zu führen, in welchen die Beleuchtung der Schulzimmer einseitig ist.

«Die Schule umfasst drei Gebäulichkeiten: die Beleuchtung des mittleren Gebäudes ist südlich, die der seitlichen Gebäude ist westlich und östlich. Jedes Zimmer ist quadratisch (7,70 × 7,70) und durch Fensteröffnungen erleuchtet, deren jedes 2 m breit und 4 m hoch ist. Die Höhe des Schlusssteines ist 5 m vom Boden. — Dank der Höhe der Lichtöffnungen ist ihre Lichtfläche sehr ausgedehnt, und die Beleuchtung ist, nach der jetzigen Jahreszeit zu urteilen, selbst in den tiefsten Teilen der Klassen sehr zufriedenstellend. Das Mobiliar ist so untergebracht, dass jedes Kind das Licht von der linken Seite erhält. Alle Zimmer erhalten Licht von einem inneren Spielhof von 1500 m; demnach werden diese guten Beleuchtungsverhältnisse niemals beeinträchtigt werden können.

«Ich verdanke es Laynaud, dem Stadtbaumeister von Saint-Denis, meinen Kollegen die so interessanten Pläne vor Augen führen zu können ».

Da hat man also, wird man sagen, vor den Toren von Paris eine fast fertige sehr grosse Schule mit absolut fehlerhaften Verhältnissen, die ihre Urheber ganz naiv als ein Muster vorführen! Die Hygieniker massen sich nicht an, den Baumeistern in der dekorativen Kunst Unterricht zu geben; wäre es da nicht auch billig, dass die Baumeister damit einverstanden wären, sich von den Aerzten als Lehrer in der Hygiene führen zu lassen?

In dem Augenblick, wo eine neue Aera für Schulbauten eröffnet werden zu sollen schien, dünkte es mir zweckmässig, hier mit fast denselben Worten die Anweisungen zu wiederholen, von denen ich am Vorabend der grossen Bewegung von 1881 die Schulbehörden in Kenntnis gesetzt habe.

Künstliche Beleuchtung. — Der Hauptunterschied zwischen der natürlichen und künstlichen Beleuchtung besteht in der ausserordentlichen Schwäche der letzteren. Um zu zeigen, wie schwach die hellste künstliche Beleuchtung ist, braucht man nur zu beobachten, wie unbedeutend die im hellen Tageslicht von einer Lampe oder einem Gasbrenner hervorgebrachte Helligkeit ist. Zum weiteren Beweise kann man sich leicht davon überzeugen, dass die Pupille in noch so hell erleuchteten Festsälen einen viel beträchtlicheren Durchmesser hat, als in hellem Tageslicht.

Das Empfinden des Publikums, für welches « *feenhafte* » Beleuchtung immer eine starke Anziehungskraft hat, bestätigt unsere Theorie voll und ganz. Von Jahr zu Jahr sehen wir infolge des Wettbewerbs die öffentlichen Plätze heller und heller beleuchtet werden, natürlich müssen auch die Behörden dieser Bewegung folgen, und unsere Enkel werden, wenn sie uns von der Laterne sprechen hören, welche die Polizei an den Wagen anzubringen befiehlt, wohl noch mehr erstaunt sein, als wir bei dem Gedanken, dass die Fussgänger in den Strassen von Paris vor 100 Jahren in der Nacht nicht ohne Laterne ausgingen.

Wenn diese Bewegung zu Gunsten stärkerer Beleuchtung in den Wohnungen weit langsamer Platz greift, so kann man dafür nichts anderes, als den hohen Preis der Beleuchtungsmaterialien anschuldigen. Während wir mit verhältnismässig geringen Kosten unsere Wohnungen so heizen, dass die Kälte gänzlich daraus verbannt wird, bedürfte es geradezu unsinniger Aufwendungen, um die Räume in allen Teilen zu beleuchten. Daher bringen wir vorsorglich, ohne so weit zu gehen, wie der Uhrmacher, der die Lichtstrahlen im Brennpunkte einer grossen Linse sammelt, an unserer Lampe einen Schirm an, um das Licht zu konzentrieren und das Gesetz des umgekehrten Quadrates der Entfernung zu benutzen, um mittels möglichster Annäherung an die

Lichtquelle, welche unser Papier beleuchtet, eine genügende Helligkeit zu erhalten. Bei gewissen optischen Fehlern des Auges, deren genaue Korrektion durch Gläser nicht möglich ist, habe ich zuweilen die Benutzung mehrerer sehr starker Lampen angeraten, um in der Dunkelheit ebenso leicht und mit ebenso wenig Ermüdung, wie bei vollem Tageslicht lesen zu können.

Das künstliche Licht unterscheidet sich indessen vom Tageslicht nicht allein nur durch den mehr oder weniger hohen Grad seiner Intensität, sondern jede künstliche Lichtquelle besizt eine andere spektrale Zusammensetzung. Abgesehen vom elektrischen Lichte und dem des Magnesiums sind seine Spektren nach der Seite der stärksten Brechung sehr dunkel; die chemischen Strahlen, violett und blau, haben dort eine sehr schwache Intensität, und man hat daraus geschlossen, das Licht derjenigen Flammen, welches viel ärmer an chemischen Strahlen als das Sonnenlicht sei, müsse diesem beim Arbeiten vorgezogen werden. Vielleicht finden wir hierin die Erklärung für den Fall Barthélemy Saint-Hilaire, der am Tage nur arbeiten konnte, wenn er die Läden schloss und eine Lampe anzündete. Wenn dem so ist, so hätte eine Brille aus jenem gelben Glase, welches die Photographen zur Beleuchtung ihrer Laboratorien benutzen, und welches die chemischen Strahlen fast ganz wegnimmt, es diesem Gelehrten ermöglicht, auf sein merkwürdiges System zu verzichten.

Wenn die Abwesenheit der chemischen Strahlen einen Vorteil bedeutet, was immerhin möglich ist, so scheint diese Ueberlegenheit des Lampenlichtes im allgemeinen nicht gewürdigt zu werden; denn die meisten Personen ziehen, und zwar bedeutend, das weisse Tageslicht vor.

Ich möchte dem Umstande, dass die blauen und violetten Strahlen in den Spektren gewisser Flammen blass sind, eine grössere Nützlichkeit beilegen; wenn nämlich das Licht schwach ist, so muss die Erweiterung der Pupille die Farbenzerstreuung des Auges bei weitem mehr fühlbar machen, und dieser Nachteil des künstlichen Lichtes ist glücklicherweise durch eine beträchtliche Verkürzung seines Spektrums ausgeglichen, ein Umstand, ohne den das Auge notwendigerweise achromatisch hätte gemacht werden müssen, um abends scharfe Bilder zu geben. Dies unter-

stützt meinen Vorschlag, Leuten, deren Pupillen in hellem Tageslicht stark erweitert sind, und die mit gewissen hartnäckigen Formen von Asthenopie behaftet sind, gelbe Gläser zu verordnen. Dieser Vorschlag ist von Fieuzal mit Erfolg in die Praxis eingeführt worden. Jedenfalls stände, wenn das elektrische Licht infolge seiner chemischen Strahlen schädliche Wirkungen auf die Netzhaut ausübte, nichts im Wege, diesem Nachteil dadurch abzuhelfen, dass man den Lampenglocken eine gelbliche Färbung gibt, deren Einschiebung einen merklichen Verlust an Lichtmenge nicht bewirken würde (1).

Alle unsere künstlichen Beleuchtungen sind von einer jämmerlichen Armut, und den Grund für die Ermüdung, welche oft die Arbeit am Abend begleitet, muss man nicht so sehr in dem grossen Glanz der Lichtquelle, als vielmehr in deren Schwäche suchen.

Wie oft hört man jemand sagen, er habe sich die Augen durch Arbeiten bei Gas oder elektrischem Licht verbrannt, und er könne nicht mehr beim Schein einer Kerze oder kleinen Lampe lesen! Solche Leute sollten einsehen, dass dieselben Belästigungen sich mit Fortschreiten der Jahre eingestellt hätten, auch wenn sie kein Gas oder elektrisches Licht benutzt hätten, und dass sie in Wirklichkeit dank einer besseren Beleuchtung in die Lage gebracht sind, selbst noch Jahre hindurch Arbeiten fortzusetzen, auf welche sie hätten verzichten müssen, wenn sie in die erbärmlichen Lichtverhältnisse zurückversetzt würden, die ihnen in der Jugend genügt haben.

Fasst man alles zusammen, so kann der Hygieniker betreffs der künstlichen öffentlichen und privaten Beleuchtung, sowie für die Tagesbeleuchtung in grossen Sälen, deren ganzer Raum mit Arbeitern besetzt ist, das Wort des sterbenden Göthe sich zu eigen machen: « Licht, mehr Licht ».

(1) Man findet im Handel Glühlampen mit gelbem Glas, welche manche Personen instinktiv bevorzugen.

XVI. KAPITEL.

Die Bücher und die Kurzsichtigkeit.

In diesem Kapitel wollen wir den Einfluss schlechter Druckausstattung der Bücher auf den Fortschritt der Kurzsichtigkeit studieren.

Ich beginne mit einigen ganz summarischen Bemerkungen über die Anatomie und Physiologie des Auges und im besonderen des kurzsichtigen Auges (1).

Weiterhin werde ich die Ursachen ergründen, welche aus dem Lesen eine ganz besonders ermüdende Beschäftigung machen.

Alsdann bespreche ich von den so zusammengestellten Angaben ausgehend, die Abänderungen, welche meiner Ansicht nach dringend bei der Herstellung der Schulbücher vorgenommen werden müssen.

Ich schliesse sodann mit einigen Betrachtungen über die progressive Myopie.

Anatomie und Physiologie. — Ich habe oben (Seite 67) gesagt, ein kurzsichtiges Auge sei ein solches, dessen Länge zu gross ist. In einem mit diesem Fehler behafteten Auge liegt das umgekehrte Bild entfernter Gegenstände der Aussenwelt, anstatt auf der Netzhaut, mehr nach vorne; daraus folgt, dass die empfindliche Membran ein um so weniger scharfes Bild erhält, je stärker die Kurzsichtigkeit ist.

Zahlreiche Untersuchungen an Leichenaugen haben übereinstimmend ergeben, dass Kurzsichtigkeit fast niemals bei

(1) Die Ursachen der Kurzsichtigkeit sind mit Einzelheiten im VII. Kapitel (Seite 67) besprochen worden; wer das VII. Kapitel wegen seiner Länge und seines abstrakten Charakters überschlagen hat, findet hier einige Wiederholungen.

Neugeborenen vorkommt. Desgleichen ergibt die funktionelle Untersuchung, dass Kurzsichtigkeit sich fast nie bei kleinen Kindern findet. Wir besitzen zwar hierüber keine genaue Statistiken, aber ich erinnere mich nicht, jemals wegen Kurzsichtigkeit im Alter unter 7 Jahren konsultiert worden zu sein. Und doch sind Kinder von 5 oder 6 Jahren gewiss schon so weit entwickelt, dass die Kurzsichtigkeit, wenn sie bei ihnen bestünde, sich durch greifbare und so ausgesprochene Vorkommnisse bemerkbar machen würde, dass sie die Aufmerksamkeit einer nur einigermassen besorgten Mutter auf sich zögen. Andererseits aber ermangle ich nie, die jugendlichen Kurzsichtigen, welche zu mir gebracht werden, geduldig auszufragen, und wenn die Kinder nur ein etwas gutes Gedächtnis haben, so kann man durch das Ausfragen oft bis auf die Zeit zurückgehen, wo sie noch ganz gut in die Ferne sahen.

Diese Ergebnisse der Erfahrung stimmen genau überein mit denen der Untersuchungen nach dem Tode und mit den beim Untersuchen der Kurzsichtigen mit dem Augenspiegel erhaltenen Aufschlüssen. Man weiss in der Tat, dass die Verlängerung des kurzsichtigen Auges im allgemeinen mit der Ausbildung eines hinteren Staphyloms vergesellschaftet ist, d. h. mit einer Ausbauchung, deren Sitz der hintere Abschnitt des Augapfels ist.

Die Untersuchung von Leichenaugen hat gezeigt, dass diese Ausbauchung des hinteren Teiles des Auges gewöhnlich in der Nachbarschaft der Eintrittsstelle des Sehnerven oder Pupille gelegen ist. Die Lederhaut hat nachgegeben, indem sie sich ausdehnte, aber die Aderhaut ist fast immer so eingerissen, dass sie nicht mehr die dem Sehnerven benachbarten Teile bekleidet. Diese Veränderung macht sich am Lebenden sehr leicht bemerkbar, wenn man den Augenhintergrund mit dem Augenspiegel untersucht. Man sieht dann die Lederhaut in Form eines Halbmondes oder gar eines weissen mehr oder weniger breiten Ringes rings um das Augenspiegelbild der Pupille. Es gibt keine starke Kurzsichtigkeit ohne Staphylom, und man sieht dasselbe nur höchst selten in nicht kurzsichtigen Augen. Wir haben daher ein einfaches und schnelles Mittel an der Hand, die Kurzsichtigkeit bei Kindern, die noch nicht lesen können, zu erkennen.

Ein anderes Untersuchungsmittel ist folgendes. Manche Augenspiegel besitzen eine Vorrichtung, welche es dem Untersucher ermöglicht, die Kurzsichtigkeit zu messen, ohne irgend eine Frage zu stellen. Auf diese Weise musste ich 1870 als Militärhülfsarzt eine ziemlich grosse Zahl eingezogener Soldaten untersuchen, welchen es bei der ersten Musterung gelungen war, durch Vorspiegelung von Kurzsichtigkeit frei zu kommen. Dieses Verfahren, oder besser noch die Schattenprobe, ermöglicht eine grosse Genauigkeit der Untersuchung. Man sieht also, dass es uns an Mitteln zur Feststellung der Kurzsichtigkeit bei kleinen Kindern nicht fehlt, und dass wir das Recht haben, aus eignem Augenschein heraus zu behaupten, dass die Verlängerung des Augapfels fast niemals angeboren ist und meist erst von dem Alter an auftritt, in welchem die Kinder lesen lernen.

Welcher Art ist nun der Mechanismus dieser Verlängerung? In diesem Punkte kann ich nicht der allgemein verbreiteten Meinung beitreten, nach welcher das Auge infolge der Zerrungen durch die bewegenden Muskeln während des Konvergenzaktes länger werden soll. Ich begnüge mich damit, den Urhebern dieser Erklärung zu erwidern, dass die Einäugigen, welche durchaus nicht beim Nahesehen zu konvergieren brauchen, keineswegs der Kurzsichtigkeit entgehen. Meine Erklärung für das Zustandekommen dieses Leidens ist die folgende. Hinter der Regenbogenhaut, rings um die Linse herum, liegt ein Ringmuskel, der unter dem Namen *Ziliarmuskel* bekannt ist, und dem Brücke, als er ihn entdeckte, den Namen *Spanner der Aderhaut* gab. Dieser Muskel enthält Fasern, welche durch Vermittlung des *Zinnschen Bändchens* auf die Linse einwirken und deren Zusammenziehung die Konvexität dieser Linse und damit auch die Brechkraft des dioptrischen Apparates des Auges erhöht. Es ist hier nicht von Belang, näher auf die Einzelheiten des Mechanismus einzugehen, durch welchen das Auge sich für Entfernungen einstellt, aber es ist für unsere Frage wichtig, auf gewisse Fasern des Ziliarmuskels hinzuweisen, welche, von vorne nach hinten verlaufend, in der Aderhaut verschwinden, und die schönen Versuche von Hensen und Völkers anzuführen, denen zu Folge sich diese Fasern während der Akkommodation derart

kontrahieren, dass sie auf die Aderhaut die von Brücke bei der Entdeckung seines Akkommodations - Muskels vermutete Spannung ausüben. Es scheint mir nun die Annahme berechtigt, dass der Ziliarmuskel in gewissen Augen zur Zeit der Akkommodationsanstrengung einen Zug auf die Aderhaut ausübt, der stark genug ist, um die übermässige Spannung und den Riss dieser Haut an ihrer schwächsten Stelle, d. h. im Umkreis des Sehnerven, herbei zu führen. Man wird auch nicht erstaunt sein, dass sich hieraus schliesslich eine hintere Ausbuchtung der Lederhaut entwickelt; denn im Organismus sieht man oft das Gefäss sich den Veränderungen der Form seines Inhaltes anpassen, trotz beträchtlicher Unterschiede des Widerstandes. Man braucht nur an die Veränderung von Knochen in der Nähe von Aneurismen zu denken, um nicht überrascht zu sein, dass die Lederhaut sich nach den Membranen modelliert, denen sie zur Umhüllung dient.

Daher antworte ich auch, wenn man mir von erblicher Kurzsichtigkeit spricht, dass es nur eine *erbliche Disposition* zu Kurzsichtigkeit geben kann ; es ist ganz gut zu begreifen, dass ein Uebermass an Kraft des Ziliarmuskels zur Kurzsichtigkeit disponieren kann, und dasselbe scheint sich auch aus den Untersuchungen von Iwanoff über die Struktur dieses Muskels zu ergeben. Es kann auch sein, dass in gewissen Familien oder Rassen die Widerstandsfähigkeit der Aderhaut grösser ist, als in andern. Aber die Ergebnisse der Statistik sind derart, dass sie mich hindern, dieser angeborenen Prädisposition einen übermässigen Einfluss beizumessen. Die Auszüge, welche ich aus meinen eignen Beobachtungen gemacht habe, stimmen mit ähnlichen Arbeiten aus Deutschland darin überein, dass man der ererbten Prädisposition nur einen ganz beschränkten Einfluss auf das Zustandekommen der Kurzsichtigkeit einräumen darf.

Es schien mir notwendig, auf die geringe Wichtigkeit der Rolle hinzuweisen, welche die Erblichkeit beim Entstehen der Kurzsichtigkeit spielt; denn wenn die Erblichkeit einen überwiegenden Einfluss in dieser Sache hätte, so bestünde wenig Aussicht auf annehmbare Erfolge, wenn wir uns mit der Veränderung des Einflusses der Umgebung und des Objektes selbst befassen.

Und gerade an dieses wollen wir nun herangehen, und ich bin überzeugt, dass man in der Verbesserung des Druckes der Schulbücher eins der Hauptmittel zur Verhütung der Entwicklung der Kurzsichtigkeit bei den Schülern und selbst noch bei den Erwachsenen suchen muss.

Ursachen, welche das Lesen ermüdend machen. — Nicht ohne Grund gilt das Lesen als eine der ermüdendsten Beschäftigungen, welche man dem Sehorgan auferlegen kann, und wir wollen die eigentlichen Ursachen der Ermüdung erforschen, welche so viele Personen empfinden, wenn sie längere Zeit ohne Unterbrechung lesen, und aus dieser Untersuchung die Bedingungen ableiten, welche erfüllt sein müssen, damit man ohne Schaden fast unbegrenzte Zeit hindurch lesen kann.

Es ist zunächst hervorzuheben, dass die Netzhaut ununterbrochen den ganzen Tag hindurch funktionieren kann, ohne dass sich auch nur das geringste Anzeichen von Müdigkeit einstellt ; denn wir können auf der Jagd oder auf der Reise ganze Tage lang rund um uns herum sehen, ohne dass unsere Augen jemals eine Spur von Ermüdung empfinden.

Etwas ganz anderes aber ist es, wenn wir unsere Augen dazu benutzen, sehr nahe Gegenstände zu unterscheiden : Zeichner, Schreiber, Präzisionsarbeiter oder Näherinnen, jeder, der Tag für Tag viele Stunden am Arbeitstisch zubringt, ist mehr oder weniger der Ermüdung oder der Kurzsichtigkeit ausgesetzt. Der übermässig lange Gebrauch der Augen für nahe Gegenstände ist daher als eine Ursache der Ermüdung so allgemein bekannt, dass sie von niemand bezweifelt wird. Dies ist aber noch kein zwingender Grund, den schädlichen Einfluss des Sehens naher Gegenstände als Lehrsatz aufzustellen ; *a priori* berechtigt nichts dazu, diese Tatsache vorauszusehen, welche wir nur als rein empirisch bewiesen ansehen können.

Ich habe soeben die allgemein geltende Annahme bestritten, welche der Zusammenziehung der die Augen bewegenden *geraden inneren Augenmuskeln* einen guten Teil, wenn nicht gar das Ganze der durch übermässiges Sehen auf nahe Gegenstände verursachten Ermüdung zuschreibt. Molière hat schon im Voraus, wie mir scheint, dieser

Theorie durch den Mund von Toinette Gerechtigkeit widerfahren lassen: wäre sie richtig, so hätten die Einäugigen ein besseres Los, als die meisten anderen Menschen. Ich habe dagegen die Ermüdung der Studierenden, der Künstler und Präzisionsarbeiter durch eine innere Spannung erklärt.

Aber diese Ermüdung und die daraus so oft entstehende Kurzsichtigkeit erreicht bei dem, der viel liest, eine grössere Stärke und kommt hier weit öfter vor, als bei dem Arbeiter, der sich mit der angestrengtesten Arbeit befasst. Um dies zu beweisen, braucht man nicht einmal zur Statistik zu greifen, deren Ergebnisse überdies meine Behauptungen bestätigen. Man gehe die Reihe der fleissigsten Handwerker, Näherinnen und Künstler seiner Bekanntschaft durch, und wenn man sich die Mühe gibt, die Zahl der Kurzsichtigen unter diesen mit der unter den Gelehrten, die man kennt, in Parallele zu stellen, so ist unter den letzteren das Verhältnis der Kurzsichtigen grösser, und zwar ganz bedeutend. Wer kennt viele Bibliothekare, die nicht kurzsichtig sind? Findet man dagegen viele Kurzsichtigen unter den Näherinnen?

Andere Beispiele: Man gehe in das Redaktionszimmer einer Zeitung; die Kurzsichtigen sind hier in der Mehrzahl. Betritt man den Arbeitsraum der Schriftsetzer, so ist das Verhältnis umgekehrt, obschon doch die Setzer, gerade wie die Näherinnen, im allgemeinen eine tatsächlich bedeutend höhere Zahl von Arbeitsstunden tätig sind, als die fleissigsten Literaten.

Man beachte ferner, dass unter den Literaten die grösste Frequenz der Kurzsichtigkeit gerade bei denen zu finden ist, die viel lesen: der Zusammensteller einer Zeitung hat weit mehr Aussicht, kurzsichtig zu werden, als der Dichter, der Dramatiker oder der Komponist.

Gehen wir jetzt zu den Ursachen über, so beachten wir zunächst, dass die Kurzsichtigkeit oft von der Kindheit an datiert: ich werde weiter unten der Kurzsichtigkeit der Schüler einen besonderen Paragraphen widmen. Aber ich mache schon hier darauf aufmerksam, dass von allen Lernfächern, welche scharfes Sehen erfordern, das Lesen und Schreiben die einzigen sind, welche schon vom Alter von 6 oder 7 Jahren ab geübt werden.

Ferner stelle ich fest, dass das Lesen einen *absolut permanenten* Gebrauch des Sehorganes erfordert. Der Maler, Schreiber und selbst der Handwerker unterbricht jeden Augenblick seine Arbeit, um nachzudenken, wohingegen der Leser seinem Organe keinen Augenblick Ruhe gönnt. Die Näherin braucht ihre ganze Aufmerksamkeit nur in dem Augenblick, wo sie in den Stoff sticht, der Setzer besieht den Buchstaben höchstens in dem Moment, wo er ihn ergreift, während der Leser die Worte ohne Ruhe und Rast stundenlang an sich vorbei ziehen sieht. Diese fortgesetzte Tätigkeit ist notwendigerweise mit einer ununterbrochenen Spannung des Ziliarmuskels verbunden, deren Nachteil ich im vorhergehenden Paragraphen besprochen habe.

Drittens sind die Bücher schwarz auf weissem Grund gedruckt; das Auge befindet sich also ihnen gegenüber vor dem schärfsten Gegensatz, den man sich denken kann, und es giebt kaum eine Beschäftigung, bei welcher dieser Umstand in einem so hohen Grade in die Erscheinung tritt. Ich schlage daher vor, die Nachteile dieses Kontrastes durch Benutzung gelblichen Papieres zum Buchdruck zu mildern. Der Ton des zu wählenden Gelb ist keineswegs gleichgültig. Ich bevorzuge jenes gelb, welches aus der Abwesenheit der blauen und violetten Strahlen entsteht, ähnlich dem der Holzpapiermasse, die man mit Unrecht durch Zusatz von Ultramarinblau « verbessert », wodurch grau, aber nicht weiss entsteht. Da das Auge nicht achromatisch ist, so muss das Sehen in der Tat klarer werden, wenn man die eine äussere Seite des Spektrums, welche von der Farbe des Papieres geliefert wird, weglässt. Da man aber das Rot nicht fortnehmen kann, weil man dann ein besonders bei Gaslicht unerträgliches Grün erhalten würde, so muss man zu einem Papier seine Zuflucht nehmen, welches das blau und violett schwächer reflektiert, als die andern Farben; das gelbe Papier in der Farbe der Holzpapiermasse erfüllt diese Bedingungen gut. (Vergl. Seite 193 und 194.)

Ich sehe keinen Grund, an Stelle des Schwarz als Druckfarbe eine andere Farbe zu wählen. Merkwürdigerweise ist es aber nicht nötig, dass dieses Schwarz vollkommen tief ist; denn entwirft man nach Grœnouw auf weissem Grund mit einem Tiefschwarz, welches achtundfünfzigmal weniger hell als der Grund ist, oder mit grau, das nur sechzehnmal

weniger hell ist, als der Grund, eine Zeichnung, so wird die Sichtbarkeit kaum vermindert.

Eine vierte Eigentümlichkeit des Lesens liegt in der Anordnung der Buchstaben in horizontalen Reihen, welche man mit dem Blick durchfliegt. Hält man während des Lesens den Kopf und das Buch vollkommen unbeweglich, so bilden die Druckzeilen sich ununterbrochen auf denselben Teilen der Netzhaut ab, während die helleren Durchschüsse ebenfalls beständig stets dieselben Stellen der Netzhaut treffen ; daraus muss eine ähnliche Ermüdung entstehen, wie man sie bei Versuchen über *Nachbilder* (1) empfindet, und die Behauptung, nichts sei schädlicher für die Augen, als das übermässig lange Betrachten dieser Bilder, wird sicherlich keinen Widerspruch bei den Physikern finden. Dies veranlasste mich dazu, kleinen Buchformaten, die man in der Hand halten kann, den Vorzug zu geben, was zur Vermeidung der absoluten Fixierung des Buches und der von den Nachbildern herrührenden Ermüdung genügt.

Schliesslich gibt es noch eine fünfte Ursache der Ermüdung, die von den Veränderungen herrührt, welche die Akkommodation der Myopen beim Lesen erleidet, und welche an anderer Stelle besprochen worden ist. (Vergl. XII. Kapitel, Seite 146.)

Die Kurzsichtigkeit der Schüler und die Reform der Schulbücher. — Nach allem Vorhergehenden sollte man erwarten, dass die Kurzsichtigkeit im allgemeinen in dem Alter entsteht, wo die Kinder das Studium beginnen. Man würde in der Tat schwer begreifen, dass diese Affektion erst später an Augen, welche während der Kindheit unbeschädigt geblieben sind, entsteht, als zu einer Zeit des Lebens, in welcher der Ziliarmuskel am energischsten ist, wo das Lesen ein grösseres Mass von Aufmerksamkeit erfordert,

(1) *Nachbilder* nennt man die subjektiven Bilder, welche man wahrnimmt, wenn man einige Sekunden lang einen Gegenstand fixiert und dann plötzlich die Augen schliesst. Diese Bilder entstehen mit grösster Leichtigkeit, wenn man auf einen sehr hellen Gegenstand, wie die Sonne oder elektrisches Licht, schaut. Uebt man sich darauf ein, so kann man Nachbilder sehen, wenn man irgend einen Gegenstand scharf angesehen hat. Die Nachbilder können nur dann scharfe Umrisse haben, wenn der Experimentator während des Fixierens den Blick unverwandt still hält.

als später, und wo die Schüler dem üblen Einfluss der schlechten Beleuchtung der Schulzimmer ausgesetzt sind. Welche Tatsachen bestätigen diese Annahme?

Zunächst könnten die so zahlreichen Statistiken über die Schulkurzsichtigkeit ganz im Gegenteil auf den Gedanken bringen, dass in allen Ländern die Zahl der Kurzsichtigen während der ganzen Dauer des Studiums kolossal zunimmt. Ich mache indessen darauf aufmerksam, dass dieses so allgemein angenommene Resultat eines der Wunder ist, die sich so häufig bei oberflächlicher Betrachtung der Statistiken ergeben: nicht die *Zahl* der Kurzsichtigen, sondern das *Verhältnis* nimmt zu. Die Statistiker haben eben den Umstand ausser Acht gelassen, dass ein Bruch durch Verkleinerung des Nenners zunehmen kann, und das ist hier in beträchtlichem Masse erfolgt. Jedes Jahr verlässt eine gewisse Anzahl Normalsichtiger und besonders Weitsichtiger die Schulbänke, um sich der Landwirtschaft, dem Handel und der Industrie zu widmen, während die meisten Kurzsichtigen das Studium fortsetzen, sei es, weil sie im allgemeinen fleissig sind, sei es, weil die Eltern sie für das Leben draussen nicht für geeignet halten. In Wirklichkeit erscheint die Kurzsichtigkeit nicht sehr oft vor dem zehnten oder zwölften Jahre, und nur durch eine Täuschung der Statistik ist man zu der Behauptung gekommen, sie entstehe mit zunehmender Häufigkeit während der ganzen Dauer des Studiums. Ich habe allerdings Kurzsichtigkeit bei Erwachsenen entstehen sehen; aber dies ist eine ganz seltene Ausnahme: als allgemein gültige Regel muss man den Anfang dieses Uebels ungefähr in die Zeit verlegen, wo die Kinder anfangen, geläufig zu lesen.

Man kann sich sogar noch genauer ausdrücken und sagen, die Kurzsichtigkeit bildet sich bei den Kindern aus, denen man Bücher mit feinem Druck gibt, bevor sie fliessend lesen können. Um sich davon zu vergewissern, dass die Sache sich in der Tat so verhält, habe ich die Augen von 525 Schülern der École Monge in Paris untersucht, wo die Beleuchtungsverhältnisse der Schulzimmer und die Aufstellung der Bänke und Tische ganz ausserordentlich vollkommen waren. Die Kinder gehörten alle besser gestellten Familien an, so dass also die abendliche Beleuchtung bei

ihnen zu Hause nicht angeschuldigt werden konnte (1). Ich hatte so zugleich den Vorteil, die von schlechter Beleuchtung oder fehlerhaftem Schulmobiliar herrührenden Kurzsichtigkeiten auszuschalten. Nachdem ich das Alter eines jeden aufgeschrieben hatte, teilte ich die Kinder jeder Klasse in zwei gleich grosse Abteilungen, von denen die eine die jüngeren, die andere die älteren enthielt. Wie ich vermutet hatte, fand es sich, dass in den kleinen Klassen die grösste Zahl der Kurzsichtigen zu der jüngeren Hälfte gehörte; ich schliesse daraus, dass die Kurzsichtigkeit besonders bei verhältnismässig frühreifen Kindern entsteht, die zu früh Bücher gelesen haben, welche mit gewöhnlichen Buchstaben gedruckt sind.

Bekanntlich sind die Pädagogen dazu gekommen, Bücher mit ganz grossem Druck zum Leseunterricht für Kinder zu benutzen. Dann geht man, in dem Masse, wie Gedächtnis und Sehkraft der Schüler sich mit der Form der Buchstaben vertraut gemacht haben, allmählig zu immer feinerem Druck über. Das wäre ganz gut, wenn diese Abstufung nicht zu schnell geschähe, und wenn sie nicht bis zu Typen von zu grosser Feinheit ausartete. Jahrelang liest das Kind nicht mit jener Art von Ahnungsvermögen, welches uns die Worte aus ihrer allgemeinen Konfiguration erkennen lässt, und zwar so sehr, dass Druckfehler uns mit erstaunlicher Leichtigkeit entgehen; während langer Zeit besieht das Kind vielmehr jeden Buchstaben so zu sagen von vorne und hinten auf das genaueste und empfindet das Bedürfnis, alle Einzelheiten derselben genau zu unterscheiden. So sieht man die armen kleinen Schüler trotz aller Ermahnungen und trotz des allerbesten Schulmobiliars mit der Nase auf dem Buche liegen, um in der Zeit, welche auf die ersten Leseversuche folgt, besser zu sehen, und wo man sie zum Gebrauch von Büchern zwingt, die für sie viel zu klein gedruckt sind. Wer könnte darüber staunen, dass die Kurz-

(1) Doktor Romiée hat mit vollem Recht darauf hingewiesen, dass schlechte häusliche Beleuchtung viel gefährlicher ist, als schlechtes Licht in den Schulzimmern, weil ja die Kinder bei Anfertigung ihrer Aufgaben mehr bei ihren Eltern bei Licht arbeiten, als in der Schule. Ferner hat er auf die ausserordentliche Seltenheit der Kurzsichtigkeit bei den Schülern von Lüttich aufmerksam gemacht und erklärt dieselbe durch den niedrigen Preis des Petroleums, welcher in dieser Stadt es selbst den ärmsten Haushaltungen erlaubt, hinreichend grosse Lampen zu benutzen.

sichtigkeit genau zu dem von mir angegebenen Zeitpunkt in die Erscheinung tritt?

Wenn dem aber so ist, so wäre der zur Bekämpfung der Schulkurzsichtigkeit einzuschlagende Weg genau vorgezeichnet. In einer als Versuchsfeld ausgesuchten Klasse mit vielen Schülern müsste man sorgfältig die Haltung der Kinder untersuchen und in jeder Abteilung die Bücher mit andern, immer grösser gedruckten vertauschen, bis man zu dem Grad gekommen wäre, dass alle Schüler, einschliesslich der astigmatischen, und selbst zu Stunden, wo die Beleuchtung am schlechtesten ist, ganz von selbst darauf verzichten, sich den Büchern zu sehr zu nähern, um besser zu sehen. Das Ergebnis dieser Experimentaluntersuchung würde eine Staffelung immer kleiner werdender Buchstaben sein, von denen jede Nummer einem gewissen Alter der Kinder entspräche. Es ist sicher, dass durch das Verbot, in jeder einzelnen Schulklasse noch feiner gedruckten Bücher zu gebrauchen, als wie es für die Klasse nach der eben genannten Staffelung entspricht, eine wichtige Ursache der Kurzsichtigkeit völlig beseitigt wäre.

Aber die Lösung dieses Problems stösst auf eine ernsthafte wirtschaftliche Schwierigkeit. Mit der kolossalen Auflage der Schulbücher und besonders der für die Elementarschulen gebräuchlichen verringert sich der Herstellungspreis dieser Erzeugnisse unserer grossen Druckereien beinahe genau auf den Preis des verbrauchten Papieres: die feste Ausgabe für den Satz ist so unbedeutend, dass die Bücher fast nach Gewicht verkauft werden. Daraus folgt, dass die Verleger, um der Konkurrenz die Spitze zu bieten, und hinreichend billig zu verkaufen, gezwungen sind, die Fläche des Papieres nach Möglichkeit durch tunlichste Beschränkung der Randbreiten, der Durchschüsse und vor allem des Raumes, den jeder Buchstabe einnimmt, auszunutzen. Es liegt uns daher die Aufgabe ob, einen genügend lesbaren Druck mit den geschäftlichen Anforderungen des Herausgebers in Einklang zu bringen. Mit andern Worten: wenn die Fläche des Papiers und die Zahl der Buchstaben, die man darauf unterbringen will, gegeben sind, so müssen wir uns das Problem setzen, das Maximum der Lesbarkeit auf der Seite zu erhalten. Weiter unten findet man die bis ins Kleinste gehenden Einzelheiten meiner Untersuchungen

über diesen Gegenstand (Kapitel XVII). Unter den Ergebnissen derselben ist eines, dessen Anwendung wir sehen werden, und das ich schon hier vorwegnehmen will: *Unter sonst gleichen Umständen hängt die Lesbarkeit eines gedruckten Textes nicht von der Höhe der Buchstaben ab, sondern von der Breite.*

Wir wollen also die oben erwähnte Buchstabenstaffel nicht nach typographischen Punkten festsetzen, sondern wir geben beispielsweise das Maximum der Buchstaben an, welches der laufende Zentimeter Text enthalten soll. Man würde sicher über das Ziel hinausschiessen, wollte man als Maximum eine Zahl von Buchstaben gleich der Hälfte des Alters der Kinder ansetzen: die genaue Regel muss erst noch aufgestellt werden; notwendig ist sie aber auf jeden Fall. Sache kompetenter Autoritäten ist es, die ziemlich langwierigen Untersuchungen anstellen zu lassen, welche es gestatten, genaue Vorschriften zu verfassen.

Trotz dieser *desiderata* scheint von den anfangs genannten drei Ursachen der Kurzsichtigkeit, welche im Auge, in der Beleuchtung und im Objekt liegen, nur die letzte, nach meiner Ansicht, obgleich sie im allgemeinen verkannt wird, am leichtesten zu beseitigen zu sein.

Es wäre in der Tat ein kostspieliges Unternehmen, unsere Tausende von Schulen in gute Beleuchtungsverhältnisse zu setzen, und selbst, wenn man dies fertig brächte, so müsste man sich immer erst noch vergewissern, dass die Millionen Schüler im Elternhause nicht beim Schein des Feuers oder einer schlechten Kerze lesen.

Wenn ich hier nicht die Hauptursache der Entstehung der Kurzsichtigkeit behandle, welche im Gebrauch der Schrägschrift der Kinder besteht, so geschieht dies, weil ich deren Theorie im VII. Kapitel auseinandergesetzt und das XVIII. und XIX. für Mittel zu deren Abhülfe bestimmt habe.

Ist es leicht, die Kurzsichtigkeit zu beseitigen, welche aus einer erblichen Prädisposition oder einer Amplyopie wegen anderer optischer Fehler des Auges entspringt? Die Zeit, wo die Kinder unserer Schulen im Bedürfnisfalle durch Spezialärzte untersucht werden können, liegt noch in weiter Ferne, und es ist auch nicht sicher, dass die Verordnungen genau angepasster Brillen immer genügt, die auf organischen Ursachen beruhende Kurzsichtigkeit völlig zu unterdrücken.

Im Gegensatz zu diesen grossen Schwierigkeiten kann heutzutage diejenige Ursache der Kurzsichtigkeit, welche ich besonders ins Auge gefasst habe, mit einem Federstrich beseitigt werden: es bedarf dafür nur eines ministeriellen Erlasses, der in den staatlichen Schulen den Gebrauch von Büchern untersagt, welche nicht den Bedingungen für Leserlichkeit, je nach dem Alter des Kindes, für das sie bestimmt sind, entsprechen. Ich wiederhole, dass die Frage noch nicht so spruchreif ist, dass man schon jetzt unsern Schulautoritäten eine definitive Reglung vorschlagen könnte, aber die zu schützenden Interessen sind wichtig genug, um die öffentliche Aufmerksamkeit auf ein Problem zu lenken, dessen exakte Lösung nur um den Preis langer Untersuchungen erlangt werden kann (1).

Die fortschreitende Kurzsichtigkeit. — Bisher hat man vergeblich eine Erklärung für die Tatsache gesucht, dass die Kurzsichtigkeit bei vielen Personen mit mehr oder weniger grosser Schnelligkeit bis zu einem gewissen Moment zunimmt, wo sie fast stationär wird. Das bedeutend häufigere Vorkommen der Kurzsichtigkeit bei Personen, welche lesen, als bei Näherinnen, hat mich auf die folgende Er-

(1) Da die Ausführung dieser Gedanken in der *Revue scientifique* im November 1879 die Aufmerksamkeit des Unterrichtsministers auf sich gezogen hatte, bildete er fast sofort eine Kommission, die damit beauftragt wurde, geeignete Massnahmen zur Verhinderung des Eintretens der Kurzsichtigkeit in den Schulen vorzuschlagen. Der Referent Gariel machte die eben auseinandergesetzten Gesichtspunkte zu den seinigen. Etwas später wurde derselbe Gegenstand in einer von demselben Ministerium eingesetzten Kommission behandelt, die beauftragt war, die Vorschriften der Hygiene für Elementarschulen zu studieren. Autor wurde beauftragt, den Generalbericht über die Tätigkeit dieser Kommission zu redigieren (Javal: *Rapport sur l'hygiène des écoles primaires*, Oktav, Paris-Masson, 1889) (1). Diese Arbeiten haben im Auslande und besonders in Deutschland Anklang gefunden, wo es Hermann Cohn in Breslau durch zahlreiche Veröffentlichungen gelang, in ziemlich hohem Masse die oben über Beleuchtung in den Schulen und Druck der Schulbücher entwickelten Gedanken allgemein zur Annahme zu bringen.

(1) Die Folgerungen waren mit dem vorstehenden Bericht bis auf einige Einzelheiten gleichlautend; in bemerkenswerter Weise entschied die Kommision über die Schulbücher: da es nicht möglich zu sein scheint, diese Elemente nach genauer Wertbestimmung zu charakterisieren, so muss man nach dem Eindruck des Ganzen die Leserlichkeit der Bücher bestimmen, welche eingeführt werden können; *zurückzuweisen ist jedes Buch*, welches senkrecht gehalten und von einer 1 m davon entfernten Kerze beleuchtet für ein gutes Auge *im Abstande von mindestens 80 cm nicht vollkommen leserlich* bleibt.

klärung gebracht, welche ich vor langer Zeit in den *Annales d'oculistique* veröffentlicht habe, und gegen welche keiner meiner Kollegen einen Einwand erhoben hat. (Siehe oben das Kapitel *Mechanismus des Lesens*, Seite 135.)

Nach dem oben, Seite 146, über den Mechanismus der Akkommodation gesagten ist es nicht erstaunlich, dass die Reihe der Rucke, welche durch den Ziliarmuskel der Kurzsichtigen auf die Aderhaut ausgeübt wird, nach und nach ihre Schwäche vermehrt (1). Wenn man sich einmal vorstellt, dass es leicht ist, 100 Zeilen in der Minute zu lesen, und dass dann der Ziliarmuskel gezwungen ist, sich 6000mal in der Stunde zusammenzuziehen, wird man wenig von der Schnelligkeit, mit welcher starke Kurzsichtigkeit immer weiter zunimmt, überrascht sein.

Glücklicherweise kommt ein Zeitpunkt, wo der Kurzsichtige, der ohne Gläser liest, nicht mehr lesen kann, ohne den Kopf oder das Buch zu verrücken. In diesem Fall bringt also das Uebermass des Uebels etwas gutes hervor; hat der Kurzsichtige sich an diese Bewegung gewöhnt, so braucht er seine Akkommodation beim Lesen nicht mehr zu ändern, und seine Kurzsichtigkeit bleibt stationär.

Wenn diese theoretischen Ideen richtig sind, so müssen die Leute, welche ihre Kurzsichtigkeit zwingt, aus nächster Nähe zu lesen, sich daran gewöhnen, den Zeilen durch Bewegungen des Kopfes oder des Buches zu folgen. Ich ermangle nicht, ihnen diesen Rat zu geben. Unter denen, welche diesen Rat befolgt haben, dem ich noch hinzufüge, für das Lesen Konkavgläser zu nehmen, welche den *Fernpunkt* auf 20 oder 30 cm verlegen und sich niemals näher als auf den Abstand des so verlegten *Fernpunktes* zu begeben, hat sich kaum einer über Vermehrung der Kurzsichtigkeit beklagt (2).

Man darf indessen nicht abwarten, bis alle Kurzsichtigen ärztlichen Rat einholen, sondern man muss darauf sinnen, die Bücher derart zu verändern, dass die Zahl der Fälle

(1) Vergl. am Ende des VII. Kapitels, Seite 84, die Erörterungen über die Regulierung des Auges.

(2) Ich vertrete nach einer augenärztlichen Tätigkeit von beinahe 40 Jahren mit grösstem Nachdruck die hier oben ausgedrückten Gedanken über die Vorbeugung der Kurzsichtigkeit.

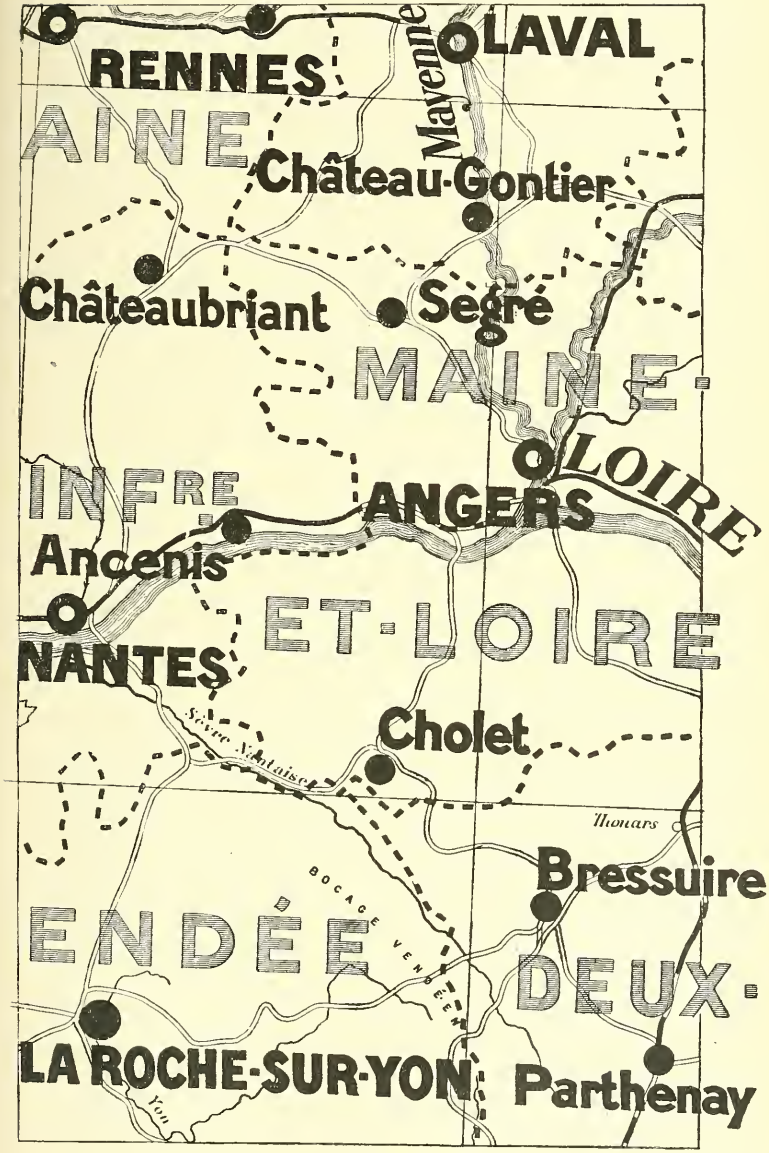

RENNES
LAVAL
Mayenne
AINE
Château-Gontier
Châteaubriant
Segré
MAINE-
LOIRE
INFRE
ANGERS
Ancenis
NANTES
ET-LOIRE
Cholet
Sèvre Nantaise
Thouars
Bressuire
BOCAGE VENDÉEN
ENDÉE
DEUX-
LA ROCHE-SUR-YON
Parthenay
Yon

Fig. 52.

von fortschreitender Kurzsichtigkeit verringert wird. Das Mittel hierzu ergibt sich aus dem ganzen Vorhergehenden; die langen Zeilen müssen vermieden werden! Die Erfahrung gibt uns überdies Recht; denn in den Ländern, wo Bücher und Zeitungen mit den längsten Zeilen gedruckt werden, wütet die fortschreitende Kurzsichtigkeit mit der grössten Heftigkeit.

Denen, welche so leicht mit der Behauptung bei der Hand sind, der Grad der Zivilisation eines Volkes könne an der Zahl der Kurzsichtigen, welche es dem Statistiker enthüllt, gemessen werden, antworte ich, dass die übertriebene Sparsamkeit der Beleuchtung, der Gebrauch zu kleiner und zu oft verwandter gotischer Buchstaben, welche auf grauem und durchscheinendem Papier gedruckt sind, wohl ausreichende Ursachen sind, um die Kurzsichtigkeit bei Kindern in die Erscheinung treten zu lassen, und dass der Missbrauch des Lesens zum Nachteil des Denkens und der Beobachtung der wirklichen Tatsachen, verbunden mit dem Gebrauch zu starker Gläser und einer zu breiten Justierung in Büchern und Zeitungen die geeignetsten Ursachen sind, die Kurzsichtigkeit, welche stationär bleiben könnte, progressiv zu machen, wenn man nicht geradezu so zu sagen zum Vergnügen, die ungünstigsten Bedingungen für den Gebrauch der Augen bei der Arbeit anhäufte.

Die nach den nun folgenden Regeln hergestellten geographischen Wandkarten liefern ein ausgezeichnetes Mittel, in einer Klasse die mit dem Anfang der Kurzsichtigkeit behafteten Schüler auszulesen. Ich verdanke der Gefälligkeit des Herrn Delagrave das auf die Hälfte verkleinerte Faksimile einer derartigen Karte *(Fig. 52)*, welche er im Laufe der Arbeiten der Kommision für Schulhygiene, an der er Teil genommen hat, anfertigen liess. Nachstehend folgt ein Auszug aus dem schon erwähnten *Generalbericht* dieser Kommision:

« Die dritte Unterkommision hat selbst die Bedingungen « der Lesbarkeit der *Wandkarten* studiert. Keine der in den « Schulen in Gebrauch befindlichen Karten, weist Namen « auf, welche von einer ganzen Klasse gelesen werden « können; abgesehen von einigen mit grossen Buchstaben « geschriebenen Worten (Namen der Gegenden, der Meere)

« kann man sagen, dass im allgemeinen nichts über 3 oder « 4 m hinaus gelesen werden kann. Unter diesen Umständen « haben die meisten und für die Schüler ganz unnützen « Namen nur die Wirkung, die allgemeine Klarheit der « Karten zu schädigen. Wenn man sich absolut nicht mit « stummen Karten begnügen will, so machen wir den ganz « neuen Vorschlag, zwei Arten von Bezeichnungen gelten zu « lassen. Die einen, es sind nur wenige, müssten gross genug « sein, um leicht über 4 m hinaus gelesen werden zu können, « die andern, sehr klein gedruckt, sollten höchstens auf « 1 m lesbar sein und nur vom Lehrer oder den wenigen « Schülern benutzt werden, welche freiwillig eine Gegend « auf der Karte ganz aus der Nähe besehen wollen.

« Wir halten es für wichtig, dass *alle Bezeichnungen,* « welche von weitem gelesen werden sollen, *von gleicher* « *Lesbarkeit sind.* Es gereicht uns zur Genugtuung, Ihnen « eine Karte von Frankreich von Lavasseur vorzulegen, « auf welchen die Bezeichnungen nach unsern Angaben aus- « geführt sind. Wenn sie dieselbe mit den gewöhnlichen « Ausgaben dieser Karte vergleichen, so werden Sie nicht « zögern, der von uns hergestellten den Vorzug zu geben. « Sie werden sehen, dass alles trotz der hinreichend grossen « Verschiedenheit der Buchstaben auf einmal unlesbar wird, « wenn Sie sich langsam immer weiter davon entfernen. « Wir haben ebenfalls für die Striche, welche die Eisen- « bahnen, Flüsse u. s. w. bezeichnen, die erforderliche « Dicke berechnet, und die Stärke der die Städte dar- « stellenden Punkte so gewählt, dass die Karte den doppelten « Vorzug besitzt, wenig überladen und zugleich in allen « Teilen gleich lesbar zu sein. Die Einführung von Karten « dieser Art in den Schulen wird besser als eine ärztliche « Untersuchung alle Kinder, deren Sehkraft, sei es durch « beginnende Kurzsichtigkeit oder sei es aus irgend einem « andern Grunde, geschwächt ist, sofort herausfinden lassen. « Sobald ein Kind einen Sehfehler hat, wird es, indem es « sich in derselben Entfernung von der Karte befindet, wie « seine Kameraden, in die vollständige Unmöglichkeit ver- « setzt, dem Unterrichte zu folgen, und dem Lehrer wird « es auf gleiche Weise ein Leichtes sein, das Nötige zu « veranlassen.

XVII. KAPITEL.

Kompakter Druck.

Die Drucker mögen es entschuldigen, wenn ich hier besonders erwähne, dass die Druckbuchstaben aus rechtwinkligen Prismen bestehen, deren eine Seite den erhabenen Buchstaben mit oder ohne Akzent trägt. Da die Drucker das Metersystem nicht angenommen haben, und ihre Längeneinheit der *Punkt* ($^1/_6$ *Linie oder* $^1/_{72}$ *Zoll)* ist, so sagt man, ein Buchstabe misst 7, 8 oder 9 Punkte, wenn die Höhe des eben besprochenen Rechtecks 7, 8 oder 9 Punkte beträgt. (Vergl. Seite 230.) Die Dicke der Durchschüsse oder *Regletten*, welche dazu dienen, die Zeilen eines durchschossenen Textes von einander zu trennen, werden ebenfalls nach Punkten gemessen.

ZEICHNUNG DER BUCHSTABEN.

Die historischen und theoretischen Vorbemerkungen, bei welchen wir oben (1) länger verweilt haben, waren dazu nötig, uns in den Stand zu setzen, im Interesse der Leserlichkeit alles das über die Buchstaben, was mit ihrer typischen Form vereinbar ist, zu studieren. Mit *typischer Form* bezeichne ich die charakteristischen Elemente eines jeden Buchstabens. So besteht die typische Form des V aus zwei geraden Linien : die Grenzstriche, der Unterschied in der Dicke der beiden Arme u. s. w. bilden nicht den Typus des V, sondern zwei gleichlange Striche, die sich am untern Ende unter einem spitzen Winkel schneiden, stellen ein V dar ; die nebensächlichen Veränderungen geben so wenig die Kennzeichen des V ab, als wenn sie gar nicht da wären.

(1) Vergl. oben Seite 17 und 115.

Während des Lesens hat der Blick keine Zeit, jeden Buchstaben in allen seinen Teilen genau zu besehen; weit davon entfernt, bewegt sich der Fixationspunkt auf einer genau wagerechten Linie, welche alle kurzen Buchstaben in Punkten schneidet, die ein wenig unter ihrem oberen Ende liegen; die anderen Teile der Buchstaben werden demnach indirekt gesehen und treffen die Netzhaut mehr oder weniger entfernt von der *fovea centralis*. Die Kenntnis dieses Verfahrens des Lesens muss auf die Formgebung der Buchstaben von Einfluss sein.

Aber zuerst ist zu beweisen, dass es sich in der Tat so verhält; dies ist um so notwendiger, als es sich um eine ganz persönliche Behauptung handelt.

Ich bin auf folgende Weise zu dieser kleinen Entdeckung gekommen. Wenn man Untersuchungen über Nachbilder anstellt (1), so gewinnt man bald eine genaue Kenntnis des Punktes, auf den man im gegebenen Augenblick den Blick richtet; bei mir war diese Kenntnis so hinreichend entwickelt, dass ich absolut sicher war, dass wenn ich einen etwas grossen Text las, der Fixierungspunkt sich einer wagerechten geraden Linie entlang bewegte, die zwischen dem oberen Ende und der Mitte der kurzen Buchstaben lag.

Um mich zu vergewissern, dass bei dieser subjektiven Wahrnehmung kein Irrtum unterlief, habe ich noch folgenden Versuch angestellt: nachdem ich etwa 10 nicht durchschossene Zeilen einer *fetten, groben* Schrift mit kurzen Schwänzen gelesen hatte, schloss ich schnell die Augen und nahm nun im Gesichtsfeld sofort wagerechte abwechselnd helle und dunkle Streifen wahr, welche nichts anderes waren, als Nachbilder der Druckzeilen. Dieser Versuch genügt zum Beweis eines Teiles meiner Behauptung, nämlich der, dass der Blick sich während des Lesens wagerecht fortschiebt. Denn, wenn während des Lesens senkrechte Bewegungen des Blickes vorkämen, so könnte kein Nachbild entstehen, weil dann die Zeilen nicht beständig auf denselben Stellen der Netzhaut abgebildet werden.

Diese Nachbilder sind nicht leicht zu sehen, denn ihr Zustandekommen beruht auf dem nur wenig ausgesprochenen

(1) Siehe XVI. Kapitel, Fussnote der Seite 202.

Unterschied in der Färbung zwischen dem Weiss des Papieres und dem Grau der Mischung, die während der schnellen Bewegung des Blickes aus der grossen Menge Weiss und dem bischen Schwarz, welches die Elemente der kurzen Buchstaben bilden, entsteht.

Das « warum? » alles dessen ist leicht zu finden. Wenn der Blick sich damit begnügt, wagerecht dahinzugleiten, so geschieht dies zur Vermeidung komplizierter und unnützer Bewegungen, und die Lage dieser Wagerechten wird durch die Konstruktion unserer Druckbuchstaben bedingt.

Verdeckt man nämlich die obere Hälfte einer Druckzeile mit einem undurchsichtigen Papierblatt, so bedarf es einer gewissen Anstrengung, um die Worte, von denen man nur die untere Hälfte sieht, zu erraten, während man bei dem gleichen Versuch, wenn die untere Hälfte der Zeile verdeckt wird, fast ebenso glatt liest, als wenn die ganze Zeile offen läge. Es ist daher ganz natürlich, dass es für das Lesen sehr vorteilhaft ist, den Blick einer Linie entlang gleiten zu lassen, die höher liegt, als die Mitte der Buchstaben.

Steigen wir nun auf der Stufenleiter der Ursachen noch etwas höher, und zählen die Buchstaben und Partien der Buchstaben, welche über die kurzen Buchstaben nach oben und unten vorragen. Nach oben vorragend finden wir alle grossen Buchstaben, Akzente, die Punkte des i und j und die Buchstaben b d f h k l t, nach unten aber nur die Buchstaben g j p q und y. Zählt man die Häufigkeit der grossen Buchstaben, Akzente und lange Buchstaben, so findet man, dass auf 100 Fälle, die über die Zeile sowohl nach oben wie nach unten vorragen, mehr als 85 nach oben und weniger als 15 nach unten gehen. Dies genügt, um den Leser zu zwingen, höher als die Mitte der Buchstaben zu sehen.

Da dem nun so ist, so muss man den Buchstaben eine derartige Form zu geben suchen, dass sie sich gerade in der vom Fixationspunkte getroffenen Stelle am leichtesten von einander unterscheiden (1); dies ist aber gerade das, was die Graveure sich während der letzten unserer Perioden (Seite 17) von 1780 bis 1840 zu vermeiden vorgenommen

(1) Wenn ich einen Vergleich wagen darf, so würde ich sagen, um einen Buchstaben leicht kennbar zu machen, so muss man den Kopf auf Kosten der Füsse und der Beine und selbst des Leibes dicker machen, gerade wie die Karrikaturisten es tun.

zu haben scheinen. Bedeckt man nämlich den unteren Teil einer modernen Druckzeile, so dass nur die Oberlängen und der oberste Teil der kurzen Buchstaben vorragen, so sieht man, dass die Buchstaben a c e o und s einerseits und n und r andererseits fast gleich aussehen, und die Unterschiede zwischen h und b oder n und p sind fast kaum wahrnehmbar geworden.

Dieser Fehler ist bei den modernen Elzevierausgaben weniger bemerklich, und er ist noch weniger ausgesprochen in den Buchstaben von Garamond und besonders in denen von Jaugeon. (Vergl. oben Seite 21, 22 und 23).

Bevor wir das Alphabet durchmustern, ist zu betonen, dass, was wir auch anstellen mögen, einzelne Buchstaben viel leserlicher sind, als andere: erstens besitzen die langen Buchstaben dank ihren grösseren Abmessungen eine unbestrittene Ueberlegenheit und zweitens sind Buchstaben einfacher Form, wie u, immer leserlicher als komplizierte, wie a. Bei den letzteren muss man daher zu Kunstmitteln greifen, um sie so viel als möglich zu verbessern.

Ich mache auch darauf aufmerksam, dass manche Graveure in dem Wunsch, den ich übrigens durchaus nicht teile, die Regelmässigkeit des Aeussern zu vermehren, sich Mühe geben, die runden Buchstaben seitlich abzuflachen und die quadratischen stark abzurunden; ich ergreife die entgegengesetzte Partei und finde ausserdem darin noch Vorteil, oben an den kurzen Buchstaben gut wahrnehmbare Unterscheidungsmerkmale anzubringen, welche beispielsweise gestatten, in dieser Gegend einen deutlichen Unterschied zwischen b und h zu finden.

Desgleichen mache ich nicht die Rundstriche des b, d, p dicker, in der Absicht, ihnen dieselbe Abmessung zu geben, wie dem o; dieses Streben nach Regelmässigkeit scheint mir keineswegs zweckmässig zu sein.

Phantastische Neuerungen haben wenig Aussicht auf Annahme bei den Druckern, und aus diesem Grunde muss Sorge getragen werden, anstatt neue Formen für fehlerhafte vorzuschlagen, innerhalb der Möglichkeit auf alte Formen zurückzugreifen und unter denen des XV. Jahrhunderts die auszuwählen, welche, ganz unserem Zweck entsprechend, noch den Vorzug haben, in unseren ganzen

Buchdruck einen gewissen altertümlichen Geschmack hereinzubringen, der den Bücherfreunden wohl gefallen dürfte.

Die Erfüllung dieser Bedingung ist nämlich unerlässlich; denn neue Typen erscheinen zuerst immer in Luxusausgaben und kommen erst in die gewöhnlichen Drucksachen, wenn sie zur Hälfte abgenutzt sind; unsere Muster wären daher zu sicherem Misserfolg verurteilt, wenn sie den Liebhabern schön ausgestatteter Bücher nicht gefielen.

Von den *Buchstaben mit Oberlängen* geben d, k und l keinen Anlass zu Verwechslung. Um b und h besser von einander zu unterscheiden, muss man im Einklang mit dem eben gesagten dafür sorgen, dass das « Auge » des b ziemlich rund und der Winkel, der den wagerechten Teil mit dem zweiten Schenkel des h verbindet, so wenig abgerundet wird, als es mit dem guten Geschmack vereinbar ist. Daraus folgt, dass wegen des einheitlichen Aussehens der Rundstrich des d ganz rund sein muss; er muss ferner eine Idee breiter sein, als der des b, um gleich auszusehen. Da die Buchstaben f und t Anlass zu Verwechslungen geben, wenn der Kopf des f abgebrochen ist, was oft vorkommt, wenn die Typen lange im Gebrauch gewesen sind, so muss der kleine Querstrich des f nach rechts zu und der des t nach links verlängert werden. Ferner müssen diese Striche nach der anderen Seite hin verkürzt und möglichst verdickt werden, ohne dass man darum auf eine ungewohnte Form verfiele. Weiterhin mache ich das t verhältnismässig kurz, verstärke den oben links an dem Buchstaben gelegenen Winkel und vermeide es, unten an dem Buchstaben den aufsteigenden Haken anzubringen, der sich nach und nach an den kleinen wagerechten Teil der alten Buchstaben angeschlossen hat; dieser Haken kann nur zierlich gemacht werden, wenn er ausserordentlich fein ist, und man wird weiter unten sehen, dass ich mich gegen die Feinheit der Harstriche verwahre. Die von mir empfohlene Form hat ein altertümliches Gepräge, was für mich ein Grund der Bevorzugung ist; denn, wenn unsere Charaktere im Ganzen einen etwas altertümlichen Anblick haben, so muss jeder einzelne damit übereinstimmen, um nicht gegen den guten Geschmack zu verstossen. Zu den Buchstaben mit Ober-

längen kann man auch das i zählen, obschon der Punkt mit dem Körper des Buchstabens nicht in Zusammenhang steht. Ich mache den Punkt grösser, als er dem Buchstaben nach sein sollte, denn die Redensart *Punkte auf dem i machen* bezeichnet mit vollem Recht den Wert des Punktes, der viel zur Leserlichkeit beiträgt. Es ist wichtig, ihn gross zu machen, nicht nur, um Verwechslungen des i mit l und f in feinem Druck zu verhüten, sondern auch, damit er weniger leicht abspringt. Dabei setze ich den Punkt möglichst hoch, um die Lesbarkeit zu erhöhen.

Die *Buchstaben mit Unterlängen* g j p q und y sind ausgezeichnete Lettern. Für g nehme ich keine der neueren Formen, etwa wie das italienische *g*, das oben dem q gleicht, sondern ich gebe dem oberen Teil nach dem Vorbilde der ältesten venezianischen Drucker die Gestalt einer Ellipse mit wagerechter Achse, um seine Grösse zu vermehren, die in senkrechter Richtung notwendigerweise beschränkt ist. Links oben bringe ich den sehr eleganten spitzen Winkel an, der seit Garamond nicht mehr verwandt worden ist. Die Form des y schliesslich, die man hier sieht, hat ein mehr altertümliches Gepräge und ist nicht weniger zierlich als die neuere Form, bei welcher der untere Teil des Buchstabens senkrecht steht, und die von der Nationaldruckerei angenommen worden ist. Bei p und q mache ich den Rundstrich des q etwas breiter als den des p, damit sie gleich aussehen. Diese Praxis wird allgemein von geschickten Graveuren befolgt.

Von den *geraden kurzen Buchstaben* m, n und u muss das m etwas weniger Zwischenraum zwischen den Elementen haben. Will man die gewöhnlichen Endstriche beibehalten, so müsste das u besonders oben etwas weniger eng sein als das n, um gleichartig zu erscheinen.

Seitdem sich unser Auge an das m der Maschinenschrift (1) gewöhnt hat, wird man den Wunsch verzeihen, etwas gedrängtere m zu nehmen, als gewöhnlich; als Folge einer einzig dastehenden Ausnahme erhielte man so einen Buchstaben, dessen Lesbarkeit durch Verminderung der ihm sonst gestatteten Breite erhöht wird.

(1) Man stellt jetzt Drucksachen mit Buchstaben der Maschinenschrift her.

Runde Buchstaben nenne ich a, c, e, o und s. Bei allen stimme ich, ausser für sehr engen Druck, dem Gebrauch bei, sie oben und unten die Grösse der geraden Buchstaben leicht überschreiten zu lassen, damit sie nicht kleiner erscheinen. Für das a greife ich noch über die ersten italienischen Drucker hinaus und wähle aus den Handschriften, die ihnen als Muster gedient haben, ein a aus, dessen Kopf ausserordentlich klein ist und nicht den ganzen Rundteil überdacht; denn wenn man Versuche anstellt, indem man einzelne und ohne Ordnung auf einen Karton geklebte Buchstaben von weitem besieht, so kann man feststellen, dass die Buchstaben a, c und s die schlechtesten des Alphabetes sind. Man muss daher die Form des a vereinfachen, was dadurch geschehen kann, dass man den Kopf erheblich verkleinert; dann nimmt das a von weitem gesehen das Aussehen eines umgekehrten r an: ɹ, und wird ebenso leserlich wie ein anderer Buchstabe, wenn man darauf achtet, dem Rundteil eine enge und in die Länge gezogene Form zu geben. Beim c ist die gebräuchliche Form zu vermeiden, welche die Verwechslung mit o und e erleichtert, und die alte Form zu nehmen, welche sich sehr einem Halbkreis nähert. Für das e kehre ich ohne Zögern zu der alten Form e zurück, welche den wagerechten Strich ungefähr dahin verlegt, wo die Blicklinie während des Sehens liegt und vermeide es, die untere und rechte Grenzlinie des e zu weit nach oben zu führen. Vielleicht könnte man sich gar dazu entschliessen, dem Querstrich die Schrägstellung zu geben, welche er in einigen Handschriften hat, um die Länge und Wichtigkeit dieses Striches zu vermehren. Wenn es nicht gegen allen Gebrauch ginge, so würde die Erfahrung in Uebereinstimmung mit der Ueberlegung es dazu bringen, dass o genau rund, ohne Harstriche und viel kleiner als alle andern Buchstaben zu machen. Das s schliesslich bleibt, was wir auch anstellen mögen, ein schlechter Buchstabe; alles, was wir versuchen können, ist, es an Fläche gewinnen zu lassen, indem man es etwas winkliger als gewöhnlich macht: seine Sichtbarkeit wird auf diese Weise ungefähr gleich der des z.

Die Buchstaben v, w und z, welche *gerade Schrägstriche* enthalten, geben zu keinen Bemerkungen Anlass, es müsste

denn sein, dass v und w etwas nach unten über die Linie heraus ragen sollen, um nicht zu kurz zu erscheinen.

So bleibt uns nur noch die Besprechung des r übrig, dessen rechts oben gelegenen Punkt wir nicht nach unten verlängern wollen, wie die Modernen es getan haben, bei denen das obere Ende des r schliesslich dem des n gleicht. Ich ziehe die alte Form vor: r, welche origineller und folglich viel lesbarer ist.

Sodann wäre noch eine Untersuchung über die Lesbarkeit der Ziffern anzustellen. Ich bemerke, dass z. B. eine 6 oder 9 viel leichter mit 0 verwechselt werden können, wenn, wie dies heutzutage gewöhnlich geschieht, alle Ziffern gleich hoch sind, ein System, das für die Regelmässigkeit des Aussehens nützlich ist, wenn die Ziffern in senkrechten Reihen angeordnet sind. Es ist *a priori* klar, dass es bei den Ziffern, welche im laufenden Text stehen, vernünftig ist, Typen zu wählen, bei denen die 0 und 1 nur die Höhe der kurzen Buchstaben haben und wo die andern Ziffern, sei es nach oben, sei es nach unten überstehen.

Nach Einheit im Aussehen der Ziffern zu trachten, scheint mir eine Beleidigung des gesunden Menschenverstandes zu sein, schlimmer noch als bei den Buchstaben.

Für das Studium der Ziffern im Buchdruck empfehle ich die Sammlung von 178 Logarithmentafeln, veröffentlicht seit dem Anfange des XVII. Jahrhunderts bis auf unsere Zeit, die sich in der Universitätsbibliothek zu Bordeaux befindet.

DICKE DER STRICHE DER BUCHSTABEN.

Welche Dicke soll man den Grund- und Harstrichen geben? Diese Fragen ist viel zu kompliziert, als dass sie hier gelöst werden könnte. Nehmen wir zunächst an, man brauche eine einheitliche Dicke der Striche für die Buchstaben, so wird die erforderliche Dicke vollständig von der Beleuchtung abhängen. Im vollen Sonnenlicht werden zierliche Lettern, die weniger plump sind, klarer erscheinen, aber sie werden im Halbdunkel völlig unsichtbar sein; man muss daher für einunddieselbe Grösse von Buchstaben um so dickere Striche verwenden, mit je weniger Licht sie gelesen werden sollen. Dasselbe gilt für Augen mit mangel-

hafter Optik. Da die Bücher aber für jedermann und trotz schlechter Beleuchtung lesbar sein sollen, so muss man demnach die Striche, aus denen die Buchstaben gebildet werden, dicker machen. Aber diese Verdickung hat ihre Grenzen; macht man alle Striche stärker, so verschwindet schliesslich die allgemeine Zeichnung der Buchstaben, und aus diesem Grunde ist man dazu gekommen, nur einen Teil der Striche dicker zu machen und die klassischen Charaktere zu erfinden, deren vollendetste Typen Männer, wie Didot graviert haben. Rückhaltlos bewundern wir den Horaz und Virgil von Didot, aber selbst hier müssen wir noch einen Unterschied zwischen den für Kinder und den für Erwachsene bestimmten Typen machen. Während wir in der Weise lesen, dass wir die Buchstaben und selbst Worte aus ihrer allgemeinen Gestalt erkennen, besieht das Kind jeden Buchstaben in allen Teilen genau: da ferner sein Auge weniger widerstandsfähig ist, so kann ich die modernen Typen nicht in den für das zarte Alter bestimmten Büchern gutheissen und fordere, dass man die alten Buchstaben, deren Haarstriche fast gleich den Grundstrichen sind, wieder aufnehme. Was die Dicke der letzteren anbelangt, so scheint es mir ganz überflüssig, darüber Regeln aufzustellen; die Erfahrung lehrt nämlich, dass die Graveure diesselbe immer völlig genügend herstellen. Die Hauptsache besteht nur darin, die modernen Buchstaben, die in den für die Jugend bestimmten Büchern nicht verwandt werden dürfen, für den feinsten Druck zu reservieren.

Auch dürfen sich die Buchstaben verschiedener Grösse bezüglich der Verteilung der Grund- und Haarstriche nicht gleichen. Indem man von den alten Buchstaben für grössten Druck ausgeht, muss man nach und nach in dem Masse, wie man feinere Buchstaben graviert, die Haarstriche verhältnismässig dünner machen, als die Grundstriche und so mit kaum merklichen Uebergängen zu den modernen Typen kommen, welche nur für ganz feinen Druck zulässig sind. Der Beweis für diese Behauptung beruht auf dem oben (Kap. X) beschriebenen Versuche.

Im weiteren Verlaufe dieser Studie werden wir oft die Leserlichkeit verschiedener Charaktere zu vergleichen haben. Das einfachste Mittel zur Ausführung dieses Vergleiches besteht darin, dass man sich allmählich von der

senkrecht aufgestellten Druckseite entfernt; der deutlichste Buchstabe ist nun der, welcher am längsten lesbar bleibt. Dieses Verfahren hat einige Einwendungen hervorgerufen. Um aber jedem Vorwurfe aus dem Wege zu gehen, vertraut man den Versuch bald einem kurzsichtigen, der sich etwas ausserhalb der Entfernung halten muss, in welcher er scharf sieht, bald einem Prespyopen an, der ohne Gläser oder mit ungenügend korrigierenden Gläsern schauen muss: die erhaltenen Resultate fallen im allgemeinen mit denen des zuerst angegebenen Verfahrens zusammen. Man kann sich auch künstlich mittels geeigneter Gläser kurzsichtig oder presbyopisch machen. Schliesslich kann man beim Schein irgend einer Lichtquelle lesen, von der man sich nach und nach, um die Beleuchtung langsam zu vermindern, mit dem Buche bis zu dem Punkte entfernt, wo einer der zu ver-

Pour terminer ce paragraphe, nous répétons successivement cet alinéa en caractères de la *Revue*, en caractères extrêmement grêles et en caractères de M. Motteroz, qui a eu l'excellente idée d'améliorer les caractères modernes en réduisant la longueur des déliés.

Pour terminer ce paragraphe, nous répétons successivement cet alinéa en caractères de la Revue, en caractères extrêmement grêles et en caractères de M. Motteroz, qui a eu l'excellente idée d'améliorer les caractères modernes en réduisant la longueur des déliés.

Pour terminer ce paragraphe, nous répétons successivement cet alinéa en caractères de la *Revue*, en caractères extrêmement grêles et en caractères de M. Motteroz, qui a eu l'excellente idée d'améliorer les caractères modernes en réduisant la longueur des déliés.

Fig. 53.

gleichenden Buchstaben aufhört, lesbar zu sein. Dieses letztere Mittel ergibt beträchtlich verschiedene Resultate; denn es bevorzugt ganz besonders die grossen Buchstaben. Es ist wichtig, dieses Verfahren auf die Schulbücher für

kleine Kinder anzuwenden, welche fast nie kurzsichtig oder presbyop sind, und die man oft zwingt, in schlecht erleuchteten Räumen zu lesen, während das zweite sich von selbst für die Herausgeber von Zeitschriften empfiehlt, da ja die Zeitschriften selbst für Erwachsene mit mangelhafter Sehschärfe lesbar sein sollen.

Zum Schluss dieses Paragraphen wiederhole ich diesen Absatz mit Typen der *Revue*, in der diese Studie im Jahre 1881 erschienen ist, mit sehr schlanken Typen und mit Typen von Motteroz, welcher den ausgezeichneten Gedanken gehabt hat, die modernen Buchstaben durch Verkürzung der Haarstriche zu verbessern. *(Fig. 53.)*

Aus den ersten drei Gruppen dieser Figur sieht man, wie die Sache sich seit 1881 entwickelt hat; denn ich glaube nicht, dass jemand heutzutage auf den Gedanken käme, für den Druck einer Revue diesen Buchstaben englischen Charakters von 8 Punkten Grösse, mit Durchschuss von 3 Punkten, zu wählen.

VON DEN ANSCHWELLUNGEN DER BUCHSTABENSTRICHE.

Zur Vollendung des Bildes der Druckbuchstaben bleibt uns noch übrig, über die *Endstriche oder Anschwellungen* zu sprechen, welche die Buchstabenschenkel abschliessen. Diese sekundären Teile, welche den *apices* der alten Römer entsprechen, scheinen mir weder einfach nur zum Schmuck da zu sein, noch allein aus der Ueberlieferung zu entspringen. Es dünkt mich im Gegenteil, dass die Anschwellungen, welche in England im VII. Jahrhundert erscheinen, von den in Subiaco, Venedig und Paris ansässigen Druckern den italienischen Kalligraphen gegen 1470 nachgeahmt und bis auf unsere Tage beibehalten worden sind, um die Lesbarkeit der Buchstaben zu vermehren.

Tatsächlich ist ja der Schenkel eines Buchstabens nichts anderes, als ein schwarzes Rechteck auf weissem Grund. Nun weiss jeder Physiker, dass ein derartiges Rechteck von weitem gesehen, nicht genau so erscheint, wie es ist; die *Irradiation* bewirkt nicht nur eine Verringerung der scheinbaren Grösse, sondern auch eine Abrundung der Ecken. Offenbar geschieht dies auch mit einem Rechteck von kleinen Massen, welche auf die kürzeste Entfernung

scharfen Sehens betrachtet werden. Sollen die Schenkel genau quadratisch begrenzt aussehen, so muss man die Ecken spitz ausziehen. Bis zu einer über das Mass des Notwendigen hinausgehenden Ausziehung ist dann nur ein Schritt. Er ist schon durch die grossen lombardischen Buchstaben überschritten worden, von denen man nachstehend ein der *Paléographie universelle* von Silvestre entnommenes Beispiel *(Fig. 54)* sieht. Auch von den Kalligraphen, welche die Endstriche nicht so klein machen konnten, als es wünschenswert erschien, ist das nötige Mass überschritten worden ; überdies konnten die Schreiber sich nicht damit aufhalten, den Strichen die komplizierte Gestalt zu geben, die durch die Theorie gefordert wurde, von der sie keine klare Vorstellung hatten. Sie beschränkten sich daher darauf, gerade Striche zu machen, die oben an den Buchstaben zur Erleichterung der Ausführung schräg, unten aber, wo schräge Striche zu hässlich gewesen wären, wagerecht waren, so dass diese Erbreiterungen unten so zu sagen den Sockel bildeten, auf dem die Buchstaben zu ruhen schienen (1).

Fig. 54.

Am Ende des xv. oder Anfang des xvi. Jahrhunderts entstehen jedoch leicht dreieckige Anschwellungen, welche mit der Theorie ziemlich übereinstimmen und die mit

(1) Das archaische Griechisch Nr. 2 von 7 Punkten des Musters von 1845 der Nationaldruckerei lehrt uns eine andere Lösung der Frage.

Die Typen der beiden Bände Reproduktion der Inschriften des Zeitalters des Augustus sind von Léger Didot für den Grafen von Clarac graviert worden, der sie 1844 der Königlichen Druckerei überwies.

In Figur 55 sieht man eine Probe aus dem Jahre 1878 aus Clarac *Musée de sculpture antique et moderne*, Oktav, 1826-1855.

ΑΠΕΛΑΒΩΝ ΕΞ ΙΣΠΑΝΙΑΣ ΚΑΙ ΓΑΛΑΤΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑ
ΡΑΔΑΛΜΑΤΩΝ ΠΑΡΘΩΥ ΣΤΡΙΩΝΣΤΡΑΤΕΥΜΑ

Fig. 55.

einigen Abänderungen von Garamond (vergl. oben Seite 21 die Proben der Charaktere Garamonds) und infolgedessen in den Elzevierausgaben beibehalten worden sind. Ich hatte Gelegenheit, beim Verkauf der Autographen des verstorbenen Schreiblehrers Taupier ein wunderbares Manuskript von Barbedor, dem berühmten Kalligraphen des XVII. Jahrhunderts, zu sehen, wo die unteren Striche der Buchstaben mit der Lupe besehen, Anschwellungen der besten Form hatten.

Jaugeon zeichnete in der schon erwähnten wichtigen Arbeit Anschwellungen von äusserster Eleganz (vergl. *Fig. 7* und *8*. Seite 22 und 23)

Unglücklicherweise gab Grandjean trotz seines täglichen Verkehrs mit Jaugeon den Anschwellungen eine zu gerade Form, welche bei Luce zu richtigen Endstrichen werden, wie man sie in Frankreich seit 100 Jahren benutzt. Diese Anschwellungen haben den doppelten Fehler, vollkommen gerade und viel zu lang zu sein. Diese gegen alle Vernunft verstossende Uebertreibung der Länge hat eine übermässige Feinheit zur Folge; denn wenn beispielsweise die Endstriche des n sich unten fast berühren, was zur Verwechslung mit u führt, so muss man die Striche dünner machen, bis sie fast unsichtbar geworden sind. (Vergl. oben die Faksimiles der Buchstaben von Grandjean, Seite 24).

Unabhängig von den oben gekennzeichneten theoretischen Nachteilen haben die geraden, langen und feinen Anschwellungen, die in Frankreich klassisch geworden sind, den Fehler, an einer ausserordentlich grossen Zerbrechlichkeit zu leiden; um zu verhindern, dass die Anschwellungen abbrechen, wenn die Lettern beim Auseinandernehmen des Satzes in den Kasten fallen, oder unter der Pincette des Setzers oder schliesslich beim Druck selbst, muss man sie dicker machen, und dies zwingt zu einer Verminderung der Länge, damit sie nicht eine übertriebene Wichtigkeit bekommen. Ferner ist es, da die natürliche Bruchstelle sich an dem von dem Schenkel und dem Schlussstrich gebildeten Winkel befindet, durchaus angezeigt, diese Winkel mit Verstärkung abzurunden. So bringen uns diese Ausführungen, die lediglich aus dem Bedürfnis nach Festigkeit entstanden sind, durch ein glückliches Zusammentreffen auf

Formen ähnlich denjenigen, welche die Wirkungen der Irradiation zu bekämpfen geeignet sind (1).

Bemerkenswert ist, dass die Graveure all das eben Ausgeführte instinktiv herausgefunden haben und dass sie, wenn sie sich auch beim Gravieren grosser Buchstaben weit von den richtigen Grundsätzen entfernt haben, sich doch beim Gravieren kleiner Buchstaben, für welche die Frage der Lesbarkeit die der Eleganz überwog, diesen immer wieder genähert haben. Man betrachte z. B. mit der Lupe sehr feine Buchstaben, wie Nr. 4 *(Perle)* des 1845 von der Königlichen Druckerei veröffentlichten Musters, oder die Nonpareille von Luce *(Fig. 56)*. Diese Buchstaben

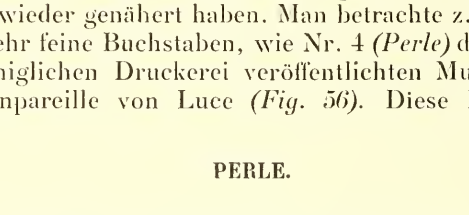


Fig. 56.

unterscheiden sich von den von derselben Hand gravierten grösseren durch eine bedeutende Kürze der Anschwellungen, was eine notwendige Bedingung für die Lesbarkeit so kleiner Buchstaben ist. Ueberdies weisen die Anschwellungen von Nr. 4 der Königlichen Druckerei allein von der ganzen Serie von 1845 eine leicht dreieckige Form auf.

Die Engländer brauchen, wie wir, zu lange Endstriche, aber der von dem Endstrich und dem Schenkel des Buchstabens gebildete Winkel ist immer abgerundet. Sollte nicht dieser Anordnung einen Teil der Ueberlegenheit englischer und amerikanischer Drucke über die französischen zuzuschreiben sein ? Es handelt sich dabei um ein so kleines Detail, dass der Leser zweifelsohne nicht bemerkt hat, dass die Buchstaben dieses Bandes Anschwellungen haben, die denen der englischen Buchstaben ganz ähnlich sind. Die folgende Figur enthält nacheinander zwei Sätze :

(1) Ich wiederhole hier meine schon 1879 aufgestellte Theorie der Anschwellungen, weil es noch Giesser gibt, die keine Notiz davon genommen haben.

den ersten mit dem Aussehen, welches der Druck der *Revue scientifique* darbot, und den zweiten mit Buchstaben französischer Art ohne Anschwellungen, alle beide mit Buchstaben von 8 Punkten und mit Durchschuss von 3 Punkten.

Il s'agit d'un détail tellement minime que le lecteur ne se sera sans doute pas aperçu que la *Revue* est imprimée en caractères de genre anglais : il faut prendre une loupe pour s'en assurer, mais l'effet produit n'en est pas moins incontestable.

Pour faciliter la comparaison, le présent alinéa est imprimé en caractères de genre français.

Fig. 57.

Vergleicht man die Buchstaben der beiden Absätze der Figur 57, so kann dies zweckmässig nicht vom Standpunkt der Leserlichkeit aus geschehen ; denn die mir zur Verfügung stehenden Buchstaben französischer Art sind etwas dünner und in der Zeichnung verschieden.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass die korrektere Form der Anschwellungen die zunehmende Gunst, deren sich die englischen Buchstaben erfreuen, rechtfertigt, und dass sie eine der Ursachen der Rückkehr zu den Elzevierbuchstaben sein muss, welche nach dieser Hinsicht — dieses Muster hier erlaubt es, sich davon zu überzeugen — augenscheinlich den englischen Buchstaben noch überlegen sind.

Die für dieses Buch benutzen Buchstaben sind aber denen von Elzevier noch vorzuziehen ; entfernt man sich von der Druckzeile, so wird man konstatieren, dass ihre Lesbarkeit noch grösser ist, als die der Elzevierbuchstaben, von denen ich eben ein Muster gegeben habe.

Zum Schluss schlage ich vor, eine rundliche Anschwellung zu nehmen, ähnlich der von Jaugeon gezeichneten, die aber noch kürzer sein muss, als irgend eine der bis heran ge-

brauchten. Ich finde darin den Vorzug einer grösseren Klarheit, besonders für die ganz kleinen Buchstaben, deren nur mit der Lupe sichtbare Anschwellungen die einzige Wirkung haben, die Lesbarkeit zu vermehren. Für die grösseren Buchstaben, bei denen die Form der Anschwellungen sichtbar ist, nähere ich mich den von Jaugeon für die Königliche Druckerei gezeichneten Buchstaben, welche allerdings niemals zur Ausführung gekommen sind, und welche mir die besten Verhältnisse an Eleganz, Solidität und Sichtbarkeit zu vereinen scheinen.

Ich verwerfe aber, um dies ausdrücklich zu bemerken, die schräge Begrenzung oben an den Buchstaben, deren rein traditionelle Existenzberechtigung keinerlei Gewicht hat.

Schliesslich meine ich, ohne indessen auf diesem strittigen Punkte beharren zu wollen, dass die oberen Anschwellungen ebenso wie die unteren mit Bezug auf die Buchstabenschenkel symetrisch sein müssten. So müsste ein u die Gestalt u bekommen, ähnlich wie die eines umgekehrten n. Ich lasse den Endstrich auf der linken Seite nur dem l, um es von dem I unterscheiden zu können, und am ersten Schenkel der Buchstaben m n p und r, wo seine Verlängerung nach rechts Verwirrung anrichten könnte.

VON DER APPROCHE UND DEM DURCHSCHUSS.

Wir beschäftigen uns jetzt mit dem *Abstand der Buchstaben von einander*, der eine gewisse Rolle bei ihrer Lesbarkeit spielt.

Um sich davon zu überzeugen, braucht man sich nur von dieser senkrecht gehaltenen Seite zu entfernen; man wird leicht bemerken, dass dieser Absatz, wo man *kleine Zwischenräume* zwischen die Buchstaben eingeschoben hat, lesbarer ist, als das Uebrige.

Fournier forderte daher, dass der Abstand der Buchstaben etwas geringer sei, als der der Schenkel des *m*, und Laboulaye schlägt vor, den Abstand gleich dem der Elemente des n zu nehmen, wo er grösser ist, als in dem m; alsdann wird der nur durch Weiss ausgefüllte Abstand der

Buchstaben ein wenig grösser erscheinen, als der, welcher diese Elemente trennt. Andererseits verlangen alle Drucker, dass die runden Buchstaben, wie *o*, *e* u. s. w. an den Seiten etwas weniger Weiss haben, als die geraden Buchstaben, wie m oder n, denn zwei o würden beispielsweise weiter von einander erscheinen, als zwei n, wenn ihr wirklicher Abstand nicht etwas kleiner wäre.

Der eben gemachte Versuch erscheint mir überzeugend, und die bemerkenswerte Lesbarkeit englischer Bücher scheint mir zum Teil von der ausserordentlichen Kürze der meisten Worte dieser Sprache herzurühren, welche eine Vermehrung der weissen Zwischenräume zur Folge hat. Ich zögere nicht, die Regel Laboulayes der Fourniers vorzuziehen, ich möchte sogar gerne noch etwas darüber hinausgehen und wünschen, dass die geraden Buchstaben etwas mehr Weiss bekämen, als Laboulaye fordert. Die Drucker werden zwar ein lautes Geschrei erheben; denn das wird die so traditionelle aber der Logik so widersprechende Einheit des Aussehens vermindern. Die Bücherfreunde werden uns jedoch in Anbetracht der schönen Ausgaben vergangener Zeiten verzeihen, welche ihrer Lesbarkeit zum Teil dem Umstand verdanken, dass man das Aussehen der Buchstaben und die Grösse der Approche noch nicht so vereinheitlicht hatte.

Was den Durchschuss anbelangt, so genügt es, in diesem Absatz das eben angestellte Experiment zu machen, um zu zeigen, dass die gänzliche Beseitigung des Durchschusses, deren Wirkung unangenehm ist, die Lesbarkeit nicht vermindert. Die Buchstaben haben, so wie sie vom Giesser kommen, oben und unten viel mehr Weiss als an der Seite; die Vernunft lässt daher voraussehen, dass der Durchschuss ein reiner Luxus ist, auf den es Unrecht wäre zu verzichten, wenn nicht die Kostenfrage dazwischen käme. Ich wundere mich, dass Hermann Cohn ein Resultat, welches die Theorie und der Versuch übereinstimmend erweisen, nicht gelten lässt. Der Durchschuss und die breiten Ränder sind nur für besonders sorgfältig ausgearbeitete Bücher zu verwenden; Buchhandlungen und der billige Zeitungsdruck täten besser, grössere Buchstaben zu nehmen, als die Aufwendung für das vom Durchschuss eingenommene Papier durch Benutzung zu feiner Buchstaben auszugleichen. Uebrigens haben dies die Herausgeber französischer Zeitungen vollkommen begriffen:

diejenigen von ihnen, die ihr Geschäft verstehen, gebrauchen niemals den Durchschuss. Ich werde übrigens auf diese Frage noch zurückzukommen haben.

THEORIE DER DRUCKDICHTIGKEIT.

Nachdem wir die Zeichnung der Buchstaben studiert und Regeln über die Anschwellungen der Buchstabenstriche, der Approche und den Durchschuss aufgestellt haben, müssen wir an die in ganz anderer Hinsicht wichtige Frage herantreten, welche Proportionen den Druckbuchstaben zu geben sind, d. h. welche Abmessungen ihre einzelnen Teile haben müssen.

Am einfachsten scheint es mir, als Masseinheit den *typographischen Punkt* zu nehmen. Der Punkt der Nationaldruckerei misst 0,40 mm. Manche Druckereien benutzen noch den Punkt Fourniers von 0,35 mm, welcher aus dem letzten Jahrhundert herstammt. In Paris gebraucht man allgemein den etwas neueren Didotschen Punkt, der genau der sechste Teil einer Linie des Königlichen Fusses ist, also 0,376 mm; 27 Didotsche Punkte machen 1 cm aus.

Die folgende Tabelle zeigt das Verhältnis zwischen Punkten von 0,40 mm und den früheren Bezeichnungen.

Zahl der Punkte	Bezeichnung	Zahl der Punkte	Bezeichnung
3.....	Diamant.	18....	Gros-romain.
4.....	Perle.	20....	Petit-parangon.
5.....	Parisienne.	24....	Palestine.
6.....	Nonpareille.	28....	Petit-canon.
7.....	Mignonne.	36....	Tris-mégiste.
7½.....	Petit-texte.	44-48.	Gros-canon.
8.....	Gaillarde.	56....	Double-canon,
9.....	Petit-romain.	72....	Double-trismégiste.
10.....	Philosophie.	88....	Triple-canon.
11.....	Cicéro.	96....	Grosse-nonpareille.
12, 13 ...	Saint-Augustin.	100....	Moyenne de fonte.
14, 15, 16.	Gros-texte.		

Beiläufig sei bemerkt, dass das hier nach 11 Punkten

der Nationaldruckerei gemessene *Cicero* 12 gewöhnliche Punkte zu 0,376 mm hat (1).

Ich habe von dem Optiker Cornet, rue de Rennes, 66, einen kleinen Massstab aus Celluloïd anfertigen lassen, der hier abgebildet ist (*Fig. 58*).

Rechts am Rande ist eine Einteilung nach Zentimetern und Millimetern, links eine solche nach Pariser Zoll, Linien und Punkten angebracht; die letzteren sind die in Frankreich gebräuchlichen typographischen Punkte Didots.

Wenn die Buchstaben oben keine *Abschrägung* haben, d. h. wenn die grossen Buchstaben oben die ganze Fläche einnehmen, die von dem kleinen Rechteck, welches jeder Buchstabe bildet, dargestellt wird, so wird das Mass des Buchstabens durch den Abstand ausgedrückt, der die obere und untere Begrenzung der langen Buchstaben trennt.

Die Metallstreifen, welche zum Durchschiessen dieses Buches dienen, messen 1 Punkt; ich habe sie zu Anfang dieses Absatzes herausnehmen lassen, welcher in *9 Punkten kompress (ohne Durchschuss)* gesetzt ist, wie man sich durch Zusammenfallen des Druckes Zeile für Zeile mit der Stufe 9 irgend eines Zeilenmessers überzeugen kann. Wenn man eine Reihe langer Buchstaben, wie p, q, g, y, derart setzt, dass andere lange Buchstaben, wie b, d, h, l, genau darunter zu stehen kommen, so sieht man, dass diese Buchstaben sich fast berühren, was eine äusserst unangenehme Wirkung in nicht durchschossenem Druck hätte, wenn ein derartiges Zusammentreffen öfter vorkäme. In dem vor-

(1) Die deutschen Bezeichnungen (1 Punkt = 0,3759 mm) lauten :

Zahl der Punkte	Benennung	Zahl der Punkte	Benennung
1	Achtelpetit.	16	Tertia.
2	Viertelpetit.	18	Parangon (1½ Cic.).
3	Viertelcicero.	20	Text.
4	Diamant.	24	Doppelcicero.
5	Perl.	28	Doppelmittel.
6	Nonpareille.	32	Kleine Canon.
7	Mignon (Colonel).	36	Canon.
8	Petit.	40	Grobe Canon.
9	Bourgeois.	48	Kleine Missal.
10	Korpus (Garmond).	60	Grobe Missal.
12	Cicero.	72	Kleine Sabon.
14	Mittel.	84	Grobe Sabon.

(Uebers.)

stehenden Beispiel ist die Abflachung ziemlich schwach; bei den kompakten Lettern ist diese *Abschrägung* fast gleich Null.

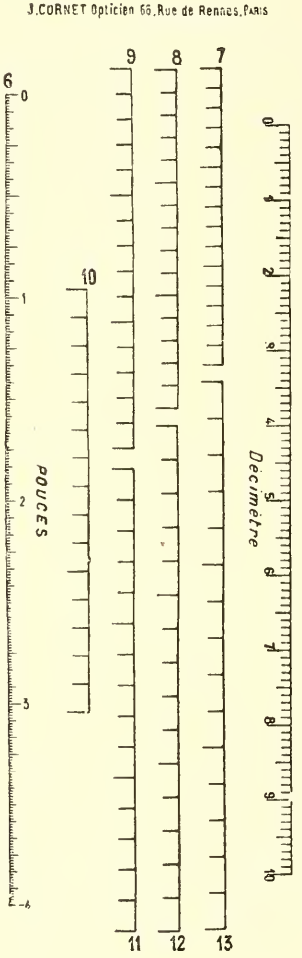


Fig. 58.

Die *kompresse*, d. h. nicht durchschossene Stelle, die man eben gesehen hat, erlaubte die Punktgrösse der benutzten Buchstaben (ohne Zeilenmesser) mit blossem Auge

zu messen ; denn da 10 Zeilen dieser Buchstaben 33,84 mm messen, so misst eine Zeile 3,38 mm ; indem man dies durch 0,376 dividiert, erhält man 9. Wir haben es also mit 9 Punkten zu tun.

Wir fahren jetzt mit einigen Beispielen der am häufigsten benutzten Typen fort :

Buchstaben von 5 Punkten, wie in dieser Zeile, sind schwer lesbar.

Buchstaben von 6 Punkten, 2,3 mm hoch, werden nicht genommen, obschon sie für ein Durchschnittsauge vollkommen lesbar sind, wie der Leser sich eben überzeugt hat.

Selbst 7 Punkte geben auf die Dauer kein angenehmes Lesen, und sie werden von französischen Herausgebern selten benutzt.

Die Grösse 8 Punkte ist für Bücher kleinen Formates annehmbar, und man findet sie sehr häufig.

Jedoch werden in Frankreich 9 Punkte am meisten für Bücher und die Hauptartikel der Zeitungen benutzt ; erinnern wir uns daran, dass die Höhe des Buchstabens $0{,}38 \times 9 = 34$ ist. Dieses Buch ist mit Buchstaben von 9 Punkten gedruckt.

10 Punkte schliesslich dienen für die *Neuesten Nachrichten* der Zeitungen, für Luxusbücher grossen Formates ; noch grössere Buchstaben bieten in Wirklichkeit keinen Vorteil.

Für französische Zeitungen werden gewöhnlich 7, 8, 9 und 10 Punkte gebraucht ; und da die Annoncen nach dem Platz, den sie einnehmen, bezahlt werden, so würde die Geschäftswelt, wenn das Publikum 6 Punkte lesen wollte, sicher davon Gebrauch machen, aber die Erfahrung hat gelehrt, nicht kleinere Buchstaben als solche von 7 Punkten zu nehmen.

In gut ausgestatteten Druckereien benutzt man für ein und dasselbe Buchweck nur Buchstaben derselben *Gattung*, mit anderen Worten, wenn man z. B. ein Buch in 9, einige Einschiebungen in 8 und Fussnoten in 7 Punkten druckt, so müssen diese drei Buchstaben sich einander ähnlich sein. Wir nehmen nun für das Folgende an, dass die Charaktere einer Gattung genaue photographische Wiedergaben ein und derselben Type seien.

Die Frage, welche Abmessungen den Buchstaben zu geben sind, ist schon seit Erfindung der Buchdruckerkunst gestellt worden. Seit dieser Zeit haben der handgeschriebene und der gegossene Buchstabe, die anfangs absolut gleich waren, zwei ganz verschiedene Wege eingeschlagen. Die ersten Bücher Gutenbergs konnten noch als Manuskripte verkauft werden. Wer aber würde heute eine Seite Druck mit einer Seite Handschrift verwechseln?

Wie wir sahen, hat der niedrige Preis des Papieres und das Schnelligkeitsbedürfnis unserer Schrift ihr *schwungvolles Aeussere* gegeben; zur selben Zeit aber mussten die Druckbuchstaben aus einem ganz entgegengesetzten Grunde *dicht auf einander gehäuft werden.* Für den Herausgeber vervielfacht sich nämlich die Aufwendung für Papier mit der Zahl der Druckseiten.

In welcher Art ist nun diese Anhäufung seit mehr als vier Jahrhunderten geschehen? Sind die zur Ersparung der Zwischenräume angewandten Verfahren der Verbesserung fähig?

Es ist klar, dass diese Frage sehr viel an Interesse verlieren würde, wenn das Papier nichts kostete; man würde breite Durchschüsse machen und die Buchstaben weit auseinander setzen, die man so gross nähme, dass sie gut leserlich wären, und denen man klassische Grössen geben würde. Man würde, wie im vergangenen Jahrhundert die langen Buchstaben einen Körper *(Körper* nennt man die Höhe der kurzen Buchstaben) nach oben und unten vorragen lassen: es ist eben nicht schwer « mit viel Geld einen guten Tisch zu führen » (Molière).

Aber für Hand- und Wörterbücher, welche leicht mitzunehmen sein sollen, für Zeitungen mit grosser Auflage und für Schulbücher, besonders für die der Elementarschulen, ist es nicht möglich, zu einer Lösung zu raten, welche nicht sparsam mit dem Papier umgeht; denn da das Publikum einer Erhöhung des Preises nicht zustimmen würde, so würden die Herausgeber doch nicht darauf eingehen. Man muss daher darnach trachten, *die Lesbarkeit zu verbessern, ohne die Zahl der auf einer Seite befindlichen Buchstaben zu verringern.*

Es gibt 5 Hauptmittel, die auf einer Seite von gegebenem Umfang enthaltene Masse zu vergrössern; nämlich: 1. Weg-

lassen des Durchschusses; 2. Verkleinerung der Approche; 3. Engermachen der Buchstaben, um deren mehr auf eine Zeile zu bringen; 4. kleinere Punktur und 5. Verkürzung der Vorsprünge der langen Buchstaben.

Das *erste dieser Mittel* ist seit den ersten Zeiten der Druckerei beständig in Gebrauch gewesen. In der Tat schadet, wie man sich auf an den auf Seite 229 und 231 eingeschalteten Beispielen durch den Augenschein überzeugen kann, das Weglassen des Durchschusses der Lesbarkeit nicht; der Durchschuss muss also das Kennzeichen des Luxusdruckes bleiben. Nichts ist unsinniger, als feine Buchstaben zu benutzen und dazu den Durchschuss anzuwenden; viel mehr wert ist es, Buchstaben von vernünftiger Grösse zu nehmen und den Durchschuss wegzulassen, obschon dies den Nachteil hat, der Seite ein unangenehmes schwärzliches und drückendes Aussehen zu geben. Um eine Grenze festzusetzen, lassen wir Buchstaben von 7 Punkten mit Durchschuss nicht zu; besser nimmt man da 8 Punkte ohne Durchschuss.

Der Unterschied in der Höhe der beiden Kolonnen der Figur 59, der genau 1 typographischer Punkt beträgt, tritt durch den Höhenunterschied der beiden Grenzlinien deutlich hervor.

C'est ainsi que de ces deux colonnes, celle de gauche est en cinq interligné de deux points, celle de droite en six plein; on voit que celle de droite est lisible plus loin que celle de gauche et contient la même quantité de matière en occupant moins de place.

C'est ainsi que de ces deux colonnes, celle de gauche est en cinq interligné de deux points, celle de droite en six plein; on voit que celle de droite est lisible plus loin que celle de gauche et contient la même quantité de matière en occupant moins de place.

Fig. 59.

Das *zweite Mittel*, die Menge der Materie zu vergrössern, ist die Verkleinerung der Approche. Aus den oben Seite 228 gegebenen Beispielen kann man sehen, dass es von grösserem Interesse wäre, den Abstand zwischen den Lettern zu vermehren: die modernen Drucker scheinen mir die Grenzen des Vernünftigen etwas überschritten zu haben, indem sie die Approche, in dem Masse, wie sie es getan haben, verkleinerten.

Das *dritte Mittel*, welches darin besteht, den Buchstaben eine enge Form zu geben, ist seit Ursprung der Druckerei in Gebrauch. Gerade ihrer engen Form, welche viele Buchstaben auf eine Zeile treten lässt, verdanken manche Typen von Elzevierbuchstaben das Wiederaufblühen ihrer Popularität. Man braucht sie oft zur Veröffentlichung von Gedichten; denn ihre Anwendung ermöglicht es, unter Beibehaltung eines kleinen Formates, wie Duodez oder Achtzehnerformat, Buchstaben zu benutzen, die ziemlich gross sind, ohne dass die Verslänge über die Abschnürung hinausgeht. Aus diesem Grunde werden enge Buchstaben von dem Drucker oft mit dem Namen *poetische Buchstaben* bezeichnet.

Seit Grandjean, der ziemlich breite Buchstaben wählte, hat die Form der Buchstaben sich mehr und mehr zusammengezogen; eins der Verdienste der englischen Buchdruckerkunst ist es, dieser Neigung widerstanden und mehr zur Verringerung der Höhe als der Breite der Buchstaben ihre Zuflucht genommen zu haben.

Man muss indessen betonen, dass es richtig ist, den Buchstaben eine um so engere Form zu geben, je grösser sie sind; für einen Quartdruck mit Buchstaben von 12 Punkten werden wir gerne poetische Typen nehmen. Da das Buch dazu bestimmt ist, flach auf den Tisch gelegt zu werden, so wird die Perspektive bewirken, dass, besonders für den obern Teil der Seite, die senkrechte Grösse der Buchstaben verringert wird.

Das *vierte* von den Druckern zur Anhäufung einer grossen Masse auf kleinem Raum benutzten Mittel, besteht darin, kleinere Typen zu gebrauchen. Während ehemals der *Cicero*, der 12 Didotsche Punkte misst, gebräuchlich war, wurde die kleine *Antiqua*, die unseren 9 Punkten entspricht, wie ihr Name sagt, nicht als grosse Type angesehen; man ist dazu gekommen, die Buchstaben immer kleiner zu gravieren, und so zur *Mignonne*, *Nonpareille*, *Perle* und *Diamant* herabgegangen, welche 7, 6, 4 und 3 Punkte messen, ohne aber unter die Grenze dessen zu gehen, was ein gutes Auge leicht unterscheiden kann.

Bemerkenswerterweise haben die gebräuchlichen Druck-

buchstaben nicht die Form, welche sich durch eine einfache Verkleinerung der Buchstabengrösse ergeben würde. Ich lasse hier eine Reihe von Typen folgen.

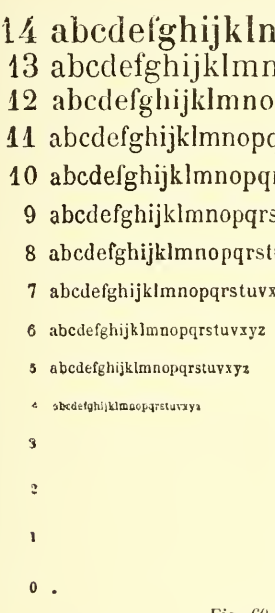


Fig. 60.

Wie man sieht, nimmt die Länge der Zeilen gleichzeitig mit der Höhe der Buchstaben ab, aber die Verringerung der Breite ist viel langsamer als die der Höhe, weil die Graveure, ohne sich darüber Rechenschaft zu geben, erkannt haben, dass *die Verringerung der Leserlichkeit hauptsächlich der Verminderung der Breite der Buchstaben zuzuschreiben ist.* Dies ist eine Haupttatsache, welche ich seit langer Zeit hervorgehoben habe.

Wenn man die Buchstaben durch Zylindergläser betrachtet, so dass man sie nach Belieben länger oder kürzer erscheinen lassen kann, oder auch, wenn man sehr flache Typen mit den gewöhnlichen vergleicht, von denen beide die gleiche Zahl von Typen in der Zeile haben, so kann man die Genauigkeit meiner theoretisch aufgestellten Be-

Pendant le siège de Paris, on fabriqua, pour être expédiées par ballons, des réductions de journaux obtenues par l'intermédiaire de la photographie. Naturellement, ces réductions étaient proportionnelles.

Alors, comme maintenant, les caractères de sept points, analogues à ceux employés pour le présent exemple, étaient les plus fins dont les journaux fissent usage et, on peut voir, à l'angle inférieur droit de la présente page, ce que devient un caractère de sept points, réduit à moitié à la fois en hauteur et en largeur. Les réductions figurées sur la présente page ont été obtenues au moyen du caoutchouc, dont il a été parlé tout à l'heure, ce qui a permis d'obtenir, outre deux réductions proportionnelles, deux épreuves réduites seulement en largeur, deux réduites suivant la hauteur, et enfin deux où la réduction est plus forte suivant une dimension que suivant l'autre.

Pendant le siège de Paris, on fabriqua, pour être expédiées par ballons, des réductions de journaux obtenues par l'intermédiaire de la photographie. Naturellement, ces réductions étaient proportionnelles.

Alors, comme maintenant, les caractères de sept points, analogues à ceux employés pour le présent exemple, étaient les plus fins dont les journaux fissent usage et, on peut voir, à l'angle inférieur droit de la présente page, ce que devient un caractère de sept points, réduit à moitié à la fois en hauteur et en largeur. Les réductions figurées sur la présente page ont été obtenues au moyen du caoutchouc, dont il a été parlé tout à l'heure, ce qui a permis d'obtenir, outre deux réductions proportionnelles, deux épreuves réduites seulement en largeur, deux réduites suivant la hauteur, et enfin deux où la réduction est plus forte suivant une dimension que suivant l'autre.

Pendant le siège de Paris, on fabriqua, pour être expédiées par ballons, des réductions de journaux obtenues par l'intermédiaire de la photographie. Naturellement, ces réductions étaient proportionnelles.

Alors, comme maintenant, les caractères de sept points, analogues à ceux employés pour le présent exemple, étaient les plus fins dont les journaux fissent usage et, on peut voir, à l'angle inférieur droit de la présente page, ce que devient un caractère de sept points, réduit à moitié à la fois en hauteur et en largeur. Les réductions figurées sur la présente page ont été obtenues au moyen du caoutchouc, dont il a été parlé tout à l'heure, ce qui a permis d'obtenir, outre deux réductions proportionnelles, deux épreuves réduites seulement en largeur, deux réduites suivant la hauteur, et enfin deux où la réduction est plus forte suivant une dimension que suivant l'autre.

Pendant le siège de Paris, on fabriqua, pour être expédiées par ballons, des réductions de journaux obtenues par l'intermédiaire de la photographie. Naturellement, ces réductions étaient proportionnelles.

Alors, comme maintenant, les caractères de sept points, analogues à ceux employés pour le présent exemple, étaient les plus fins dont les journaux fissent usage et, on peut voir, à l'angle inférieur droit de la présente page, ce que devient un caractère de sept points, réduit à moitié à la fois en hauteur et en largeur. Les réductions figurées sur la présente page ont été obtenues au moyen du caoutchouc, dont il a été parlé tout à l'heure, ce qui a permis d'obtenir, outre deux réductions proportionnelles, deux épreuves réduites seulement en largeur, deux réduites suivant la hauteur, et enfin deux où la réduction est plus forte suivant une dimension que suivant l'autre.

Pendant le siège de Paris, on fabriqua, pour être expédiées par ballons, des réductions de journaux obtenues par l'intermédiaire de la photographie. Naturellement, ces réductions étaient proportionnelles.

Alors, comme maintenant, les caractères de sept points, analogues à ceux employés pour le présent exemple, étaient les plus fins dont les journaux fissent usage et, on peut voir, à l'angle inférieur droit de la présente page, ce que devient un caractère de sept points, réduit à moitié à la fois en hauteur et en largeur. Les réductions figurées sur la présente page ont été obtenues au moyen du caoutchouc, dont il a été parlé tout à l'heure, ce qui a permis d'obtenir, outre deux réductions proportionnelles, deux épreuves réduites seulement en largeur, deux réduites suivant la hauteur, et enfin deux où la réduction est plus forte suivant une dimension que suivant l'autre.

Pendant le siège de Paris, on fabriqua, pour être expédiées par ballons, des réductions de journaux obtenues par l'intermédiaire de la photographie. Naturellement, ces réductions étaient proportionnelles.

Alors, comme maintenant, les caractères de sept points, analogues à ceux employés pour le présent exemple, étaient les plus fins dont les journaux fissent usage et, on peut voir, à l'angle inférieur droit de la présente page, ce que devient un caractère de sept points, réduit à moitié à la fois en hauteur et en largeur. Les réductions figurées sur la présente page ont été obtenues au moyen du caoutchouc, dont il a été parlé tout à l'heure, ce qui a permis d'obtenir, outre deux réductions proportionnelles, deux épreuves réduites seulement en largeur, deux réduites suivant la hauteur, et enfin deux où la réduction est plus forte suivant une dimension que suivant l'autre.

Pendant le siège de Paris, on fabriqua, pour être expédiées par ballons, des réductions de journaux obtenues par l'intermédiaire de la photographie. Naturellement, ces réductions étaient proportionnelles.

Alors, comme maintenant, les caractères de sept points, analogues à ceux employés pour le présent exemple, étaient les plus fins dont les journaux fissent usage et, on peut voir, à l'angle inférieur droit de la présente page, ce que devient un caractère de sept points, réduit à moitié à la fois en hauteur et en largeur. Les réductions figurées sur la présente page ont été obtenues au moyen du caoutchouc, dont il a été parlé tout à l'heure, ce qui a permis d'obtenir, outre deux réductions proportionnelles, deux épreuves réduites seulement en largeur, deux réduites suivant la hauteur, et enfin deux où la réduction est plus forte suivant une dimension que suivant l'autre.

Pendant le siège de Paris, on fabriqua, pour être expédiées par ballons, des réductions de journaux obtenues par l'intermédiaire de la photographie. Naturellement, ces réductions étaient proportionnelles.

Alors, comme maintenant, les caractères de sept points, analogues à ceux employés pour le présent exemple, étaient les plus fins dont les journaux fissent usage et, on peut voir, à l'angle inférieur droit de la présente page, ce que devient un caractère de sept points, réduit à moitié à la fois en hauteur et en largeur. Les réductions figurées sur la présente page ont été obtenues au moyen du caoutchouc, dont il a été parlé tout à l'heure, ce qui a permis d'obtenir, outre deux réductions proportionnelles, deux épreuves réduites seulement en largeur, deux réduites suivant la hauteur, et enfin deux où la réduction est plus forte suivant une dimension que suivant l'autre.

Pendant le siège de Paris, on fabriqua, pour être expédiées par ballons, des réductions de journaux obtenues par l'intermédiaire de la photographie. Naturellement, ces réductions étaient proportionnelles.

Alors, comme maintenant, les caractères de sept points, analogues à ceux employés pour le présent exemple, étaient les plus fins dont les journaux fissent usage et, on peut voir, à l'angle inférieur droit de la présente page, ce que devient un caractère de sept points, réduit à moitié à la fois en hauteur et en largeur. Les réductions figurées sur la présente page ont été obtenues au moyen du caoutchouc, dont il a été parlé tout à l'heure, ce qui a permis d'obtenir, outre deux réductions proportionnelles, deux épreuves réduites seulement en largeur, deux réduites suivant la hauteur, et enfin deux où la réduction est plus forte suivant une dimension que suivant l'autre.

Pendant le siège de Paris, on fabriqua, pour être expédiées par ballons, des réductions de journaux obtenues par l'intermédiaire de la photographie. Naturellement, ces réductions étaient proportionnelles.

Alors, comme maintenant, les caractères de sept points, analogues à ceux employés pour le présent exemple, étaient les plus fins dont les journaux fissent usage et, on peut voir, à l'angle inférieur droit de la présente page, ce que devient un caractère de sept points, réduit à moitié à la fois en hauteur et en largeur. Les réductions figurées sur la présente page ont été obtenues au moyen du caoutchouc, dont il a été parlé tout à l'heure, ce qui a permis d'obtenir, outre deux réductions proportionnelles, deux épreuves réduites seulement en largeur, deux réduites suivant la hauteur, et enfin deux où la réduction est plus forte suivant une dimension que suivant l'autre.

Pendant le siège de Paris, on fabriqua, pour être expédiées par ballons, des réductions de journaux obtenues par l'intermédiaire de la photographie. Naturellement, ces réductions étaient proportionnelles.

Alors, comme maintenant, les caractères de sept points, analogues à ceux employés pour le présent exemple, étaient les plus fins dont les journaux fissent usage et, on peut voir, à l'angle inférieur droit de la présente page, ce que devient un caractère de sept points, réduit à moitié à la fois en hauteur et en largeur. Les réductions figurées sur la présente page ont été obtenues au moyen du caoutchouc, dont il a été parlé tout à l'heure, ce qui a permis d'obtenir, outre deux réductions proportionnelles, deux épreuves réduites seulement en largeur, deux réduites suivant la hauteur, et enfin deux où la réduction est plus forte suivant une dimension que suivant l'autre.

Pendant le siège de Paris, on fabriqua, pour être expédiées par ballons, des réductions de journaux obtenues par l'intermédiaire de la photographie. Naturellement, ces réductions étaient proportionnelles.

Alors, comme maintenant, les caractères de sept points, analogues à ceux employés pour le présent exemple, étaient les plus fins dont les journaux fissent usage et, on peut voir, à l'angle inférieur droit de la présente page, ce que devient un caractère de sept points, réduit à moitié à la fois en hauteur et en largeur. Les réductions figurées sur la présente page ont été obtenues au moyen du caoutchouc, dont il a été parlé tout à l'heure, ce qui a permis d'obtenir, outre deux réductions proportionnelles, deux épreuves réduites seulement en largeur, deux réduites suivant la hauteur, et enfin deux où la réduction est plus forte suivant une dimension que suivant l'autre.

Fig. 61.

hauptung kontrollieren, nach welcher die Leserlichkeit der Buchstaben viel mehr von ihrer Breite als von ihrer Höhe abhängt.

Der Beweis hierfür gestaltet sich noch einfacher folgendermassen. Hält man eine Seite mit feinem Druck senkrecht auf die grösste Entfernung, in der man genau lesen kann, und dreht man nun die Seite 45° um die senkrechte Achse, so kann man kein Wort mehr lesen, während eine Drehung um denselben Winkel um die wagerechte Achse das leichte Lesen nicht merklich beeinträchtigt. Dieser einfache Versuch legt den überwiegenden Einfluss der Breite der Buchstaben auf die Lesbarkeit gut dar.

Zum leichteren Verständnis für das soeben gesagte habe ich hier die Figur 61 eingefügt. Durch ein mechanisches Verfahren (Druck auf einem Gummiblatt, welches in einen Rahmen gespannt wird, den man beliebig nach Breite und Höhe verändern hann) wurde der in der obern linken Ecke wiedergegebene Satz auf 8 verschiedenen Weisen verändert; nämlich 2 $\times$ der Breite, 2 $\times$ der Höhe nach, 2 $\times$ um denselben Betrag nach den beiden Seiten, 1 $\times$ nach der Breite mehr als nach der Höhe und 1 $\times$ nach der Höhe mehr als nach der Breite. Man sieht sofort, wenn man sich von der Figur entfernt, dass die Verkürzung der Breite der Lesbarkeit viel mehr schadet, als die Verringerung der Höhe. Es ist besonders interessant, die 3 Veränderungen in der rechten obern Ecke, in der Mitte und der untern linken Ecke zu vergleichen; denn sie haben das Besondere, dass ihre Flächen ganz gleich sind, nämlich die Hälfte des ursprünglichen Textes.

Diejenigen Leser, welche die geometrische Rechnung kennen lernen möchten, welche zur Konstruktion dieser Tafel geführt hat, mögen in dem Kapitel über Sehschärfe nachsehen, wo die Beschaffenheit der geometrischen Progression $\sqrt{2}$ auseinandergesetzt ist. Die einfache Betrachtung der Figur zeigt die Genauigkeit der eben erörterten Ausführungen.

Weiterhin verdanke ich dem Entgegenkommen der Firma Deberny die Typen zum Vergleich, die man in Figur 62 sieht. Die Worte *Le Gouvernement* u. s. w. sind zuerst mit Buchstaben von 30 Punkten *(Antiqua Nr. 16 des Kataloges von Deberny)* gesetzt; davon ist eine Verkleinerung auf ein

Sechstel hergestellt, und schliesslich sind dieselben Worte mit Buchstaben von 5 Punkten derselben Serie 16 gesetzt worden. Man sieht deutlich, dass die Buchstaben von 5 Punkten mehr an Breite einnehmen und dass sie lesbarer sind, als die photographische Wiedergabe (1).

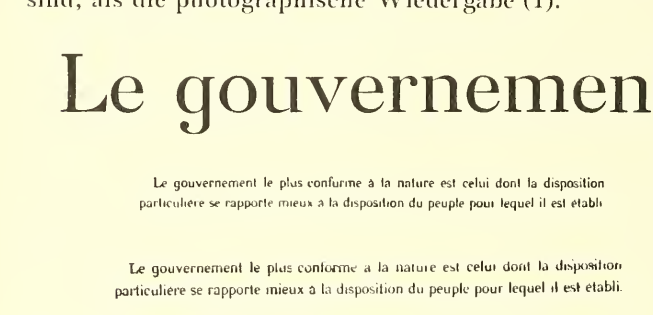


Fig. 62.

Bei der Reduktion der Masse der Buchstaben hat der Druckereitarif eine wichtige Rolle gespielt, die mir bedenklich zu sein scheint. Bekanntlich werden die Setzer nach je 1000 Buchstaben bezahlt, und der Tarif sieht eine Zulage vor, wenn die Buchstaben kleiner als 8 Punkte sind; diese Lohnerhöhung, gering für 7, wird sehr hoch für 6 Punkte und die noch kleinern Buchstaben. Die Setzer geben als durchaus berechtigten Grund hierfür die grössere Schwierigkeit bei der Handhabung der kleinen Körper der Buchstaben an. Daraus folgt, dass einsichtige Herausgeber, die sich innerhalb der Grenzen des Tarifs zu bewegen wissen, den Gebrauch von 7 und vor allem von 6 Punkten vermeiden, und es bei weitem vorziehen, Platz durch Wahl enger Lettern zu sparen, als zu Buchstaben geringerer Punktgrösse zu greifen.

Die allgemeine Ausbreitung der Frauenarbeit in den Druckereien wird diese Sachlage ändern; denn die dünneren Finger der Frau erlauben ihr, mit 6 Punkten ebenso leicht zu setzen, wie der Mann mit 7, und die Setzmaschinen werden, wenn sie erst einmal endgültig in die Praxis einge-

(1) Die Wiedergabe ist etwas weniger hoch, weil die Buchstaben von 30 Punkten eine sehr merkliche Abschrägung hatten.

treten sind, es ermöglichen, ohne Lohnerhöhung die feinsten Buchstaben zu benutzen.

Wenn dem so ist, so müssen wir uns darauf gefasst machen, in Werken mit hoher Auflage den Gebrauch von immer feineren Typen allgemein werden zu sehen, deren Leserlichkeit man mit all den oben genannten Mitteln erhöhen wird, und vor allem dadurch, dass man sie genügend breit macht.

Das *fünfte* der oben aufgezählten *Mittel* zur Verringerung des von Druckbuchstaben eingenommenen Raumes besteht in der Verkürzung der langen Buchstaben; man erhält sogenannte *kompakte Buchstaben*, welche hauptsächlich für Zeitungen benutzt werden. Seit Jahrhunderten hat man den Körper der Buchstaben in drei gleiche Teile eingeteilt: die Längen ragten um so viel nach oben und unten hervor, wie die Höhe der kurzen Buchstaben beträgt. Dieses Prinzip ist bis auf den heutigen Tag an der Nationaldruckerei befolgt worden, die 2 Typen benutzt: *alte Gravierart* (1825) *und neue* (1847), beide von Marcellin Legrand herrührend (vergl. oben *Fig. 11*, Seite 27). In der alten Gravierung nehmen die kurzen Teile noch genau den dritten Teil der der ganzen Höhe ein, derart, dass der kleine charakteristische Strich des l dieser Druckerei, der auf der Höhe der Grenzlinie der kurzen Buchstaben steht, sich genau in der Mitte des l befindet. In der sogenannten neuen Gravierung ist die relative Grösse der Länge etwas geringer. Aber man muss dazu bemerken, dass die Nationaldruckerei mit der Verminderung der langen Buchstaben gerade wie mit allen andern Abänderungen weit hinter der Mode zurücksteht; dieses bedeutende Etablissement liefert den Beweis für einen sehr energischen konservativen Geist und hält sich an klassische Formen.

Um sich davon zu überzeugen, braucht man nur irgend ein beliebiges modernes Buch zu besehen: die Längen sind darin immer viel kürzer als bei den Typen der Nationaldruckerei, und zwar bis zu dem Grade, dass man die Typen als sehr gebräuchlich ansehen kann, bei denen die Länge nur um einen Betrag überragen, der kaum etwas grösser ist, als die Hälfte der kleinen Buchstaben; so in diesem Absatz, der in 8 gesetzt ist, eine Grösse, die wir für die Zitate benutzt haben, die man hin und wieder in diesem Buche findet.

Ja, man trifft sogar in Zeitungen, die mit ganz modernen Typen gedruckt sind, die Längen so verkürzt, dass der Raum zwischen zwei aufeinander folgenden Zeilen enger ist, als der, welcher von den kurzen Buchstaben jeder Zeile eingenommen wird. Es scheint demnach, als ob die Verkürzung der Längen die Grenze des Möglichen erreicht hätte.

Dem ist indessen nicht so; denn man kann bis zur völligen Weglassung der Unterlängen gehen, ohne der Leserlichkeit viel zu schaden. So hat es 1879 die Omnibusgesellschaft von Paris gemacht, welche einem Annoncenbüreau den Platz, den sie zu Mitteilungen an das Publikum reserviert hatte, verpachtete und so die Angabe der Fahrtlinie auf einem sehr schmalen den Füssen der Passagiere des Oberdeckes entlanglaufenden Brette anbringen musste. Durch Gewinnsucht erfinderisch gemacht, ersetzte die Gesellschaft die Unterlängen durch kleine Versalien wie in dem folgenden Absatz:

Wie man sieht, leidet die Leserlichkeit weniger durch diesen Ersatz, als man auf den ersten Blick glauben sollte, denn, wie ich oben schon hervorgehoben habe, kommen die Unterlängen etwa 7mal weniger oft vor, als die Oberlängen.

DAGEGEN LEIDET DIE LESERLICHKEIT BETRÄCHTLICH DURCH ERSATZ DER OBERLÄNGEN DURCH KLEINE VERSALIEN.

Der von der Omnibusgesellschaft angewandte Kunstgriff, so geistreich er auch scheinen mag, darf unserer Ansicht nach nicht für den Druck nachgeahmt werden; denn er ergibt ein ziemlich ungleichmässiges unangenehmes Erzeugnis, aber man kann, wie mir scheint, ohne Nachteil die Unterlängen mehr als die Oberlängen verkürzen. Die Unterlängen sind g, j, p, q und y. Unter diesen 5 Buchstaben gibt es zwei, p und q, deren Schwänze man ganz weglassen könnte, ohne Verwechslung mit anderen Buchstaben hervorzurufen. Es steht also nichts im Wege, das p und q kürzer als d und b zu machen; j und y werden sich ohne Entstellung mit einem sehr kurzen Schwänzchen begnügen können; es bleibt also nur noch das g, das man nur auf Kosten einer leichten Veränderung der Zeichnung, die ich schon in der Besprechung über die Form der Buchstaben angegeben habe, kürzer machen kann.

Mein Vorschlag, die Unterlängen etwas mehr, als die

Oberlängen zu verkürzen, scheint mir nebenbei noch den Vorteil zu bieten, dass die umgekehrt stehenden Buchstaben, da die kurzen sich nicht mehr in der Höhe des Körpers der Buchstaben befinden, einen hinreichend unangenehmen Anblick haben, so dass sie nicht mehr so leicht dem Korrektor entgehen; denn sie werden nach oben um das doppelte des Unterschiedes zwischen Ober- und Unterlängen überstehen.

Die Buchstaben von 9 Punkten, die zum Druck dieses Bandes gedient haben, sind nach diesem System, das ich seit 1879 empfohlen habe, graviert.

In diesem mit gewöhnlichen Buchstaqen gesetzten Absatz befinden sich zahlreiche verkehrt stehende Lettern, sie werden dem Korrektor viel leichter entgehen, als wenn man meine Buchstaben von 9 Punkten gebraucht hätte, wie man es in dem folgenden Absatz sehen wird, der ähnliche Fehler enthält.

Auch in diesem Absatz stehen viele Lettern verkehrt; sie werden aber dem Korrektor sehr schwer entgehen, weil die von mir empfohlene Buchstaqengrösse von 9 Punkten benutzt worden ist.

Trotz meiner Erblindung habe ich mich bemüht, für den Druck dieses Bandes Typen auszusuchen, die meinen Ideen möglichst nahe kommen. Ich habe so aus dem Kataloge von Deberny diese Type auswählen können. Beim Gravieren hat der Künstler die von mir 1878 veröffentlichten *desiderata* ziemlich weitgehend berücksichtigt.

Ich bespreche zunächst den nicht durchschossenen Satz von 8 Punkten dieses Absatzes. Ich wüsste ihm kein grösseres Lob zu erteilen, als das, dass ich ihn für die Einschaltungen dieses Bandes gebraucht habe. Ich muss indessen bezüglich einiger Details hervorheben, dass mehrere Buchstaben in Uebereinstimmung mit den früher gegebenen Gesichtspunkten hätten verbessert werden können; die Anschwellungen, so sehr verschieden von denen Didots hätten denen Jaugeons und denen englischer Art, deren Wert die Praxis dargetan hat, ähnlicher werden können. Wir sahen (*Fig. 62*, Seite 240), dass der Graveur bei den feinen Buchstaben dieser Serie die Breite der Buchstaben und die Dicke der Grundstriche sehr angenehm vermehrt hat.

Diese eben gelesenen Typen und überhaupt die kompakten Typen sollten niemals durchschossen werden, wie es für die Punktgrösse 8 in diesem Absatz geschehen ist; denn,

zu welchem Zweck soll man die Längen verkürzen, um Durchschüsse zu setzen? Es ist, wenn man mit dem Papier nicht sparsam umgeht, viel besser, den Zwischenraum auszunutzen, indem man den Längen eine passende Höhe gibt.

Dies hat Tuleu, der gelehrte Direktor der Giesserei Deberny, wohl verstanden, als er seine « *Serie 17* » herstellte, welche in allen Punktgrössen von seiner « *Serie 16* » durch Vergrösserung der Oberlängen abgeleitet ist. Möglicherweise haben nur wenige Leser dieses Bandes bemerkt, dass das « Auge » der benutzten Schriften von 8 und 9 Punkten dasselbe ist. Es ist ferner ebenso möglich, dass der Leser nicht bemerkt hat, dass dieser in Punktgrösse 9 der « *Serie 17* » ohne Durchschuss gesetzte Absatz von dem vorhergehenden in Grösse 8 durchschossen gesetzten Absatze sich nur durch das Mass der langen Oberbuchstaben unterscheidet : man wird zugeben, dass die Grösse 9 undurchschossen der Grösse 8 mit 1 Punkt Durchschuss vorzuziehen ist.

Die Firma Deberny geht auf demselben Wege noch einen Schritt weiter. Ebenso wie sie ungefähr zehn besondere Patrizen für Oberlängen hergestellt hat, um die Grösse 8 der Serie 16 in Grösse 9 einer neuen Serie 17 zu verwandeln, so lässt sie jetzt die 5 notwendigen Patrizen gravieren, um Grösse 10 einer neuen, 18 genannten, Serie zu schaffen, welche sich von 9 der Serie 17 nur durch Addition von 1 Punkt zur Höhe der Unterlängen der Buchstaben g, j, p, q und y unterscheidet.

Wenn diese schon fertig gewesen wäre, so würde ich, anstatt für diesen Band Grösse 9 mit 1 Punkt Durchschuss zu nehmen, nicht gezögert haben, 10 der Serie 18 ohne Durchschuss zu nehmen ; dieser Buchstabe wird so zeitig fertig sein, dass er wohl zum Satz der Vorrede dieses Buches dienen kann.

Ich reproduziere hier in Faksimile 11 Zeilen eines 1881 in der *Revue scientifique* erschienenen Artikels und lasse, um die Vorzüge des kompakten Druckes zu zeigen, eine photographische Verkleinerung und einen Satz in kompakten Buchstaben, wie man sie sich damals verschaffen konnte, folgen.

Als zweites Beispiel habe ich (*Fig. 64*) als Photogravüre

eine in ihrer Art vollkommene Ankündigung reproduzieren lassen, welche die Aufmerksamkeit jedes Reisenden in Eng-

Pour donner un exemple pris tout à fait sur le vif, supposons que l'éditeur de la *Revue scientifique* se pose le problème de réduire de moitié le prix de l'abonnement tout en donnant un texte à peu près lisible. Il est tout à fait inadmissible d'offrir au public le spécimen ci-dessous, qui est une réduction par la photogravure, dans une proportion telle que la surface imprimée est précisément moitié moins grande, tandis que le second spécimen, obtenu en composant en plein avec du six de forme plus logique, est à la fois plus lisible et plus tassé; quand nos caractères seront gravés, l'avantage sera plus grand encore.

Pour donner un exemple pris tout à fait sur le vif, supposons que l'éditeur de la *Revue scientifique* se pose le problème de réduire de moitié le prix de l'abonnement tout en donnant un texte à peu près lisible. Il est tout à fait inadmissible d'offrir au public le spécimen ci-dessous, qui est une réduction par la photogravure, dans une proportion telle que la surface imprimée est précisément moitié moins grande, tandis que le second spécimen, obtenu en composant en plein avec du six de forme plus logique, est à la fois plus lisible et plus tassé; quand nos caractères seront gravés, l'avantage sera plus grand encore.

Pour donner un exemple pris tout à fait sur le vif, supposons que l'éditeur de la Revue scientifique se pose le problème de réduire de moitié le prix de l'abonnement tout en donnant un texte à peu près lisible. Il est tout à fait inadmissible d'offrir au public le spécimen ci-dessous, qui est une réduction par la photogravure, dans une proportion telle que la surface imprimée est précisément moitié moins grande, tandis que le second spécimen, obtenu en composant en plein avec du six de forme plus logique, est à la fois plus lisible et plus tassé; quand nos caractères seront gravés, l'avantage sera plus grand encore

Fig. 63.

land unbedingt auf sich zieht; ich sah im Jahre 1881 zu meiner grossen Ueberraschung, dass das Ankündigungsbüreau von Willing seinerseits fast alle die kleinen Kunstgriffe gefunden hatte, die ich vorgeschlagen habe.

Fig. 64.

In diesen 7 Buchstaben ist alles mit vollkommenem Verständnis für Ausnutzung des Raumes überlegt. Für meine

Typen müssten die Buchstaben etwas dünner, die Anschwellung etwas weniger ausgesprochen und das g etwas nach unten verlängert werden, aber im ganzen hat mein Druck Aehnlichkeit mit diesem Muster.

Da ich die Typen von Olive Lazare, von denen sogleich die Rede sein wird, nicht zur Verfügung habe, so lasse ich hier *(Fig. 65)* als Faksimile den Schluss des Artikels «Evolution de la typographie» folgen, der am 26. Juni 1881 in der *Revue scientifique* erschien.

Le *Petit Journal* applique depuis quelques jours assez exactement nos propositions quant au raccourcissement des longues inférieures. Informations prises, les types de l'article Thomas Grimm viennent de la fonderie Olive Lazare à Marseille. Malheureusement on a lésiné sur l'approche ; l'écart entre les n est inférieur à la largeur de l'n, ce qui fait perdre à ces types une grande partie de leur avantage. Au surplus, l'utilité de la réforme, qui a permis d'employer du huit au lieu de neuf pour le premier Paris du *Petit Journal*, sera bien plus marquée quand on l'étendra au sept et surtout quand on aura recours au six, dont les journaux ne font aucun usage actuellement en France.

Fig. 65.

Tout ce post-scriptum est imprimé en huit d'Olive Lazare : dans le présent alinéa on a ajouté des papiers minces entre les lettres; je doute que jamais rien d'aussi lisible ait été imprimé en caractères de huit points : on dirait du neuf.

Fig. 66.

Motteroz beschreibt in der französischen Zeitschrift *Imprimerie* die Anwendung der Buchstaben von 7 und 5 1/2 Punkten durch den Herausgeber der amerikanischen Enzy-

klopädie *The Century Dictionary*, deren Druck 1889 beendigt wurde, folgendermassen. Figur 67 ist ein Faksimile dieses Druckes.

gauche (gōsh), *a.* [F., left (hand, etc.), awkward, clumsy, prob. < OF. **gauc*, **galc* (> E. dial. *gaulic-hand*, the left hand, *gallic-handed*, *gauk-handed*, left-handed; cf. Walloon *frère wauquier*, step-brother, lit. 'left-brother'), prob. < OHG. *welc*, *welch*, soft, languid, weak, G. *welk*, withered, faded, languid, etc.: see *welk*[1]. So in other instances the left hand is named from its relative weakness: see *left*[1]. The Sp. *gaucho*, slanting, seems to be derived from the F. word.] **1.** Left-handed; awkward; clumsy. [Used as French.]

Pardon me if I say so, but I never saw such rude, uncivil, *gauche*, ill-mannered men with women in my life.
Aristocracy, xxi.

2. In *math.*, skew. Specifically — (*a*) Not plane; twisted. (*b*) Not perfectly symmetrical, yet deviating from symmetry only by a regular reversal of certain parts. — **Gauche curve**, a curve not lying in a plane. — **Gauche determinant.** See *determinant*. — **Gauche perspective** or **projection**, the projection of a figure from a center upon a surface not a plane. — **Gauche polygon**, a figure formed by a cycle or right lines each intersecting the next, but not all in one plane. Thus, a *gauche hexagon* would be formed by the following 6 edges of a cube, where the numbers denote the faces as those of a die are numbered: (1–2) (2–3) (3–6) (6–5) (5–4) (4–1). — **Gauche surface**, a surface generated by the motion of an unlimited straight line whose consecutive positions do not intersect; a skew surface; a scroll.

Fig. 67.

« Man hat Egyptienne- und Antiqua-Buchstaben von 7 Punkten mit dem « Auge » gewisser 8 Punkt grosser Buchstaben und Buchstaben von 5 $^1/_2$ Punkten ebenso dick wie die meisten 7punktigen Buchstaben benutzt. Diese Wirkung hat man dadurch erreicht, dass die Schwänze, besonders nach unten, verkleinert wurden, so dass kaum mehr eine Spur davon bleibt.

« Zu diesem Zweck hat man an den meisten Buchstaben pfuschen müssen, indem man ihnen eine unmerklich schwächere Grösse gegeben hat, als ihnen zukommt, und einige Formen, z. B. die untere Schlinge des *g* änderte, welche ein wenig in die obere hereinragt.

«Aber trotz diesen Abweichungen von der Regel zieht nichts in unangenehmer Weise die Aufmerksamkeit auf sich. Dies ist meines Wissens die erste Anwendung einer vor einigen Jahren von JAVAL ausgesprochenen Theorie, deren Anhänger

ich nicht war, und die in dem besondern Falle einer ausserordentlich zusammengedrängten Enzyklopädie ausgezeichnete Resultate ergibt».

Keine Anerkennung ist kompetenter als die von Motteroz, es müsste denn das Urteil sein, welches der Leser sich selbst bei der Betrachtung des hier gegeben Beispieles dieser Druckart bilden kann.

In Beantwortung meiner Anfrage teilte de Vinne, der Herausgeber des *Century Dictionary*, mir mit, dass die kleinsten unter den Buchstaben, die er gebrauchte, ihm von der Firma Miller & Richard in Edinburg und die grössten von der Giesserei Bruce in New-York geliefert worden sind.

Mein Mitarbeiter Ch. Dreyfuss wollte noch einen Schritt weiter gehen. Angeregt von meinen Ideen hat er Buchstaben von 30 Punkten gezeichnet, deren ganz unwahrscheinliches Faksimile hier folgt.

particulière se

Fig. 68.

Als ersten Vergleich geben uns diese Buchstaben in sechsfacher photographischer Verkleinerung einen Druck von fünf Punkten, wovon hier ein Muster folgt (*Fig. 69*).

Le gouvernement le plus conforme à la nature est celui dont la disposition particulière se rapporte mieux à la disposition du peuple pour lequel il est établi

Fig. 69.

Sehr interessant ist ein Vergleich dieser Verkleinerung mit der der Punktgrösse von 30 von Deberny und mit dem Beispiel für die Grösse 5 derselben Gattung, die beide in Figur 62, Seite 240, wiedergegeben sind. Wie man sieht, ist die photographische Wiedergabe im Gegensatz zu dem auf Seite 240 gegebenen Beispiel hervorragend leserlich.

Diese im Verhältnis von 30 : 3,5 verkleinerten Buchstaben ergeben einen Druck von 3 1/2 Punkten wie nachstehend.

Fig. 70.

Hier folgt eine Verkleinerung derselben Type, die einen noch bemerkenswerteren Druck von 2 1/2 Punkten gibt.

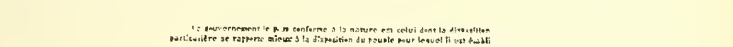


Fig. 71.

Ermutigt durch dieses brillante Resultat fasste Dreyfuss den Gedanken, dass man noch mehr tun könnte, dass man z. B. das o und die Rundstriche mancher Lettern durch « Schnörkel » ersetzen könne, und da er fern von Paris wohnt, habe ich ihm als Antwort auf seine Vorschläge die folgenden Angaben für die Konstruktion ganz kleiner Buchstaben geschickt, die für sehr gute Augen und für sehr gute Beleuchtung bestimmt sind. (Vergl. oben die Theorie auf Seite 113.)

« Ich bin damit einverstanden, dass wir dieselben Verhältnisse, wie früher für die auf photographischem Wege zu verkleinernden Zeichnung wählen : die kurzen Buchstaben messen 4 mm, die Oberlängen stehen 2 mm und die Unterlängen 1 mm vor (im Ganzen also 7 mm).

« Mit Rücksicht auf die Kleinheit der Reduktion muss man auf Haarstriche jeder Art oder stellenweise Verringerung der Striche verzichten und für Punkte die Quadratform nehmen, welche für dieselbe Breite eine schwarze Fläche von 4 gegen 3,14, wenn der Punkt rund wäre, gibt. Bei diesen kleinen Abmessungen sieht ein quadratischer Punkt ebenso aus wie ein runder.

« Nach unseren Theorien muss, wenn wir als Minimum des Sichtbaren ein Quadrat von 2 mm Seitenlänge nehmen, der Schenkel eines kurzen Buchstabens von derselben Sichtbarkeit, wenn man ihm 1 mm Dicke gibt, 4 mm hoch sein. Unter diesen Umständen würde das *i* keinen Zwischenraum zwischen dem Schenkel und dem Punkt haben. Wählen wir daher 1 mm als Dicke für die Striche, welche die Mehrzahl der kurzen Schenkel bilden, so muss man die

Dicke des Striches des i vermehren, um ihn kürzer machen zu können.

«Um die Lesbarkeit wagerechter Striche, welche bei vielen Buchstaben vorkommen, gleich der der senkrechten Striche zu machen, muss man sie teils verlängern, teils verstärken oder eine Verlängerung mit Verstärkung in mässigen Grenzen kombinieren. Nehmen wir beispielsweise das *u*; um es nicht mit *n* zu verwechseln, muss man auf den wagerechten Strich eben soviel Gewicht legen, wie auf die beiden Schenkel und ihn entweder, wenn man ihn nicht dicker macht, nach beiden Seiten 1/2 mm (nach unserer Tabelle) vorstehen lassen, oder dem Buchstaben eine Breite gleich der Höhe geben. Diese Lösung zieht die Verpflichtung nach sich, den Raum zwischen den Buchstaben zu vergrössern und infolgedessen die Zahl der Buchstaben in einer Zeile von gegebener Länge zu verkleinern: das ist die Lösung, welche ich vorziehe. Haben wir so einmal einen Buchstaben von 7 mm Höhe hergestellt, so können wir, ohne die kurzen Buchstaben zu ändern, daraus einen solchen von 8,75 mm ableiten, indem die Oberlängen um 1 mm und die Unterlängen um 0,75 mm vergrössert werden; die letztere Type wird dem Durchschuss ein zierliches Aussehen geben, da der Raum zwischen den Zeilen grösser ist, als die Höhe der kurzen Buchstaben.

«Da wir den Raum aber nicht nutzlos verschleudern wollen, müssen die grossen Schenkel der langen Buchstaben mindenstens 1/5 weniger an Dicke haben, als die Schenkel der kurzen Buchstaben.

«Ich will nicht auf die Details der verschiedenen Buchstaben eingehen, sondern beschränke mich auf den Hinweis, dass das *S*, dessen Strich von einheitlicher Dicke und etwas weniger als 1 mm sein soll, nach oben und unten den Abschluss nur etwas weniger als 1/2 mm überragen soll.

«Das *o* soll ein Quadrat von genau 2 mm Seitenlänge sein.

«Ich komme schliesslich zum Gebrauch der Punkte.

«Zunächst sollte man meinen, man müsste, um das *r* herzustellen oben rechts an einem Schenkel von 4 mm Höhe einen Punkt von 2 mm Seitenlänge anfügen. Ueberlegt man sich dies aber, so sieht man, dass dies zu viel ist; denn Schenkel und Punkt verstärken sich gegenseitig durch

ihre Nachbarschaft. Da das winzige *r* das Aussehen eines Galgens haben soll, dessen wagenrechter Balken eine Fläche von 4 qmm haben muss, um lesbar zu sein, so genügt es m. E., dem ganzen Buchstaben eine Breite von 3 mm zu geben, wobei die Dicke des Balkens 1,33 mm kaum überschreitet.

«Was dann die Buchstaben anbetrifft, deren « Auge » durch eine kleine schwarze Masse oder einen Kleks ersetzt wird, so soll ihre Breite noch geringer sein, besonders wenn man diesen Kleksen keine runde Form gibt. Ich denke mir z. B., dass man um *b* und *d* herzustellen, einem Rechteck von 3 mm Höhe, das man rechts oder links vom Schenkel des *l* anhängt, nicht viel mehr als 1 mm Dicke zu geben braucht. »

Die Figur 72, eine photographische Verkleinerung einer von Dreyfuss nach dem vorstehenden Briefe angefertigten Zeichnung, zeigt Buchstaben von 4 und 5 Punkten, von denen letztere sich von den ersteren nur durch die langen Buchstaben unterscheiden. Diese Buchstaben bieten einen jämmerlichen Anblick und sind hier nur abgebildet, um über das Verfahren zu unterrichten.

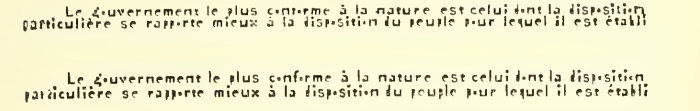


Fig. 72.

Dagegen stellt Figur 73 die Verkleinerung um das 2 und 2 1/2 fache dar, welche, wenn sie sehr sorfältig gedruckt werden, ganz beachtenswert sind.

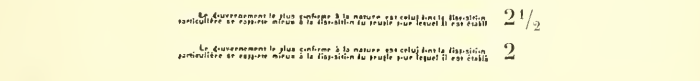


Fig. 73.

Es wäre interessant, diese Buchstaben mit den 2 1/2 Punkt grossen 1827 von Henri Didot gegossenen zu vergleichen, welche zum Druck der Ausgabe in 64-Format der

jedem Bücherliebhaber wohlbekannten *Maximes* von Larochefoucault gedient haben.

Schliesslich gibt Figur 74, deren Photogravüre zu wünschen übrig lässt, eine Vorstellung von der Möglichkeit, Buchstaben von 1 Punkt herzustellen, welche, gut ausgeführt und gut gedruckt, noch gelesen werden könnten. Der zweite Teil dieser Figur besteht aus Buchstaben von 1 1/4 Punkt, die durch fünffache Verkleinerung der Figur 72 erhalten worden sind.

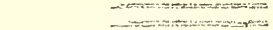
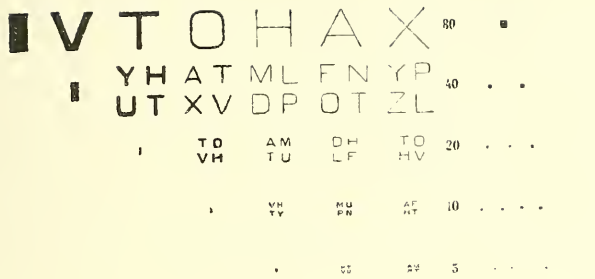


Fig. 74.

Man vergleiche die nebenstehende Reproduktion der mit besonders grosser Sorgfalt auf besonderem Papier gedruckten Figuren.

Die eben vorgeführten Typen sind dazu bestimmt, zu zeigen, was im kompakten Druck möglich ist : es ist eine Art Wettbewerb. Suchte man kleine Buchstaben für ein Wörterbuch oder einen Reiseführer, so denke ich, dass die Lösung leicht gefunden wird, indem man Buchstaben graviert, deren Zeichnung die Mitte hält zwischen den beiden von Dreyfuss geschaffenen Typen. Die letzte ist zu zierlich *(Fig. 72, 73* und *74)* und erfordert ausgezeichnete Beleuchtung, während die erste *(Fig. 68, 69, 70* und *71)* eine ungenügende Neuerung darstellt.



Verkleinerung der Fig. 34 u. 40 (Seite 92 u. 110), um auf 0,50 cm betrachtet und mit der Staffel-Tafel verglichen zu werden.

Fig. 69. (S. 248) Le gouvernement le plus conforme à la nature est celui dont la disposition particulière se rapporte mieux à la disposition du peuple pour lequel il est établi 5

Fig. 70. (S. 249) Le gouvernement le plus conforme à la nature est celui dont la disposition particulière se rapporte mieux à la disposition du peuple pour lequel il est établi 3 1/2

Fig. 71. (S. 249) Le gouvernement le plus conforme à la nature est celui dont la disposition particulière se rapporte mieux à la disposition du peuple pour lequel il est établi 2 1/2

Fig. 72. (S. 251) Le gouvernement le plus conforme à la nature est celui dont la disposition particulière se rapporte mieux à la disposition du peuple pour lequel il est établi 4

Le gouvernement le plus conforme à la nature est celui dont la disposition particulière se rapporte mieux à la disposition du peuple pour lequel il est établi 5

Fig. 73. (S. 251) Le gouvernement le plus conforme à la nature est celui dont la disposition particulière se rapporte mieux à la disposition du peuple pour lequel il est établi 2

Le gouvernement le plus conforme à la nature est celui dont la disposition particulière se rapporte mieux à la disposition du peuple pour lequel il est établi 2 1/2

Fig. 74. (S. 252) 1

1 1/4

XVIII. KAPITEL.

Verbreitung der Steilschrift.

Die Schrägschrift ist keine Neuheit (1): die sidonische Abart der phönizischen Schrift zeigt eine Neigung ähnlich unserer Italienne-Schrift, und man kann im Museum des Louvre auf dem berühmten Sarkophag des Echmunazar, König von Sidon, ein Beispiel davon sehen. Aber die Neigung der Schrift ist im Altertum eine Ausnahme. Auf der in derselben Galerie (vergl. *Fig. 3* und *4*, Seite 5) aufgestellten Säule von Mesa ist die Schrägneigung der senkrechten Striche kaum bemerklich, und in den viel späteren tyrischen Inschriften von Karthago haben die Striche ihre rechtwinklige Stellung wieder eingenommen.

Man betrachte die Kapitularien Karls des Grossen (789), die Handschriften aus der Abtei des heiligen Martin von Tours unter der Leitung Alcuins (796—804), die schönen fränkischen Minuskeln des XII. Jahrhunderts, die im XIV. Jahrhundert auftretenden gotischen, die Handschriften der italienischen Renaissance, den berühmten *Champfleury* von Geoffroy Tory (1529), man durchblättere den schönen Band von Sylvestre *(La Paléographie)* und man wird sehen, dass während des ganzen Mittelalters und der Renaissance die sorgfältig ausgearbeitete Schrift aufrecht steht.

Nachdem die Druckerei erfunden war (1440), hat weder Gutenberg noch einer seiner unmittelbaren Nachfolger schräge Druckbuchstaben hergestellt. Man weiss ja, dass die ersten Drucke die am häufigsten vorkommende Schrift dieser Epoche nachahmten, so dass sie als Handschriften

(1) Javal, *L'écriture droite et l'écriture penchée*. In der *Revue pédagogique* im Dezember 1893. Antwort auf eine Anfrage des Ministers des öffentlichen Unterrichtes.

verkauft werden konnten. Noch hundert Jahre später (1556) sehen wir die *caractères de civilité* von Grandjean erscheinen, die ihm zum Druck der *Civilité puériste et honneste* dienten, und welche in derselben Form für die christlichen Schulen bis zum XIX. Jahrhundert abgedruckt wurden und lange Zeit als Schriftmuster dienten; diese Buchstaben stehen gerade.

Nach der Erfindung der Buchdruckerkunst verwandelten sich die handschriftlichen Buchstaben im Sinne einer leichteren und schnelleren Ausführung, während die Druckbuchstaben sich langsam zu der heutigen Form entwickelten, welche schwer durch Handschrift darzustellen ist. Aus diesem Bestreben heraus entstand im XVI. Jahrhundert in Italien jene Schrägschrift, welche nach und nach in Frankreich den Namen *Italienne* und *Bâtarde italique* erhielt und von Jehan de Beauchesne eingeführt wurde. Der Gebrauch der sogenannten Italienne-Schrift erhielt 1608 einen neuen Antrieb durch die Veröffentlichung des französischen Burgunders Lucas Materot, Bürger von Avignon, welche Muster einer recht flotten Bâtarde-Schrift enthielt, die mit einer spitzen Feder geschrieben waren; die *l* haben eine Schleife und gleichen sehr den der modernen englischen Schrift.

Indessen widerstanden die französischen Kalligraphen der Einführung dieser Schrägschrift und gaben zwei Jahrhunderte hindurch nach dem Vorgange von Le Gagneur stets der Steilschrift den Vorzug, welche allmählich *französische Schrift* oder *Finanzschrift* genannt wurde; sie verwiesen die Muster für die *italienische* oder *Bâtarde-Schrift* trotz des Dranges der Mode immer an das Ende ihrer Werke. So berichtet Barbedor, dessen Ruhm als Kalligraph sehr gross war (1647), dass die italienische Bâtarde-Schrift, von der er am Ende seines Buches Beispiele gibt, von Personen von Rang benutzt werde, welche weder der Finanz noch dem Hofdienste angehörten; er will von der Einführung der *zusammenhängenden Schrift* nichts wissen, und seine Muster der *Finanz-* oder *französischen Schrift* unterscheiden sich nur wenig von unserer heutigen *Rundschrift*.

Barbedor wurde von der Genossenschaft der Schreiblehrer, deren Vorstand er war, beauftragt, ein Exemplar der Finanzbuchstaben herauszugeben, das nach einem Pariser Parlamentsbefehl dazu bestimmt war, als Muster

für Privatleute und als Vorschrift für die Lehrer zu dienen. Seit 1620 strebt die französische Nationalschrift darnach, eine ohne Drehung der Feder ausführbare Rundschrift zu werden; Barbedor schuf hierfür lange Zeit hindurch berühmt gewesene Muster, und die Vorschriften zu ihrer Ausführung wurden kurz darauf von J. B. Alais, dem Sohne des Kalligraphen Jean Alais, aufgestellt.

J. B. Alais, nach einander Günstling von Louvois und Colbert, war Leiter einer Schule. Zuerst Advokat in Rennes, wurde er Kalligraph, um seinen Vater zu rächen, der durch einen von der Genossenschaft der Schreiblehrer gegen ihn gerichteten Prozess ruiniert worden war, und sein Buch, die Frucht langer und geistreicher Studien, blieb mehr als ein Jahrhundert hindurch Autorität in diesem Fache. Ausser anderen Neuerungen wurde von ihm zuerst die Feder mit zwei Spitzen empfohlen, welche « in hohem Masse dazu dient, die allgemeine Wirkung hervorzuheben; deshalb rate ich dem Wissbegierigen, sich ihrer bei seinen besonderen Uebungen zu bedienen ».

Alais gab der Bâtarde-Schrift schon einen wichtigen Platz. Etwas später, gegen 1700, erschien die *coulée* genannte Schrift, deren Verbreiter der berühmte Rossignol war. Diese Schrägschrift, die nach Sauvage, Michel und Marlier, den Konkurrenten von Rossignol, der Gesundheit nachteilig sein sollte (wie man sieht, gibt es nichts Neues unter der Sonne!), verbreitete sich sehr schnell und fand 1764 ihren Theoretiker in Rollet, welcher es wagte, einige der Sätze Alais anzufechten.

Wir kommen schliesslich zu einem Reformator, Coulon, der vorschlug, die Anfänger auf Papier schreiben zu lassen, das nach beiden Richtungen, senkrecht für Rundschrift, schräg für Bâtarde-Schrift, mechanisch liniert wurde, und der auf Anwendung der Steilschrift für den ersten Unterricht besteht. Der durch die Königliche Schreibakademie vertretene Schlendrian verfehlte indessen nicht, gegen die Neuerungen Coulons zu protestieren.

Hier einige Stellen aus den *Vorträgen* Coulons (1767):

« Wenn schlechte Haltung der Gesundheit schädlich ist, so ist es ebenso wahr, dass schlechte Schrift schädlich für das Auge ist. . . . .

« Es ist sicher, dass die Schrift erst unleserlich geworden ist, seitdem man die französische oder runde Schrift vernachlässigt hat, in welcher man die Hand der jungen Leute ausbildete, ehe man ihnen erlaubte, andere Buchstaben zu schreiben. . . . .

« Da man die Kinder von Stand die Rundschrift nicht lehrt, so muss man dieser Ursache allein den Grund zuschreiben, dass es deren so wenige gibt, die gut schreiben können. »

Das nach zwei Richtungen linierte Papier ist seit dieser Zeit von sehr vielen Herausgebern von Schreibheften benutzt worden. Dagegen sieht man aber nicht, dass man sich beeilt hätte, die Steilschrift für den ersten Unterricht anzuwenden. Und dennoch hatte Coulon es erreicht, dass eine Kommission von der Akademie der Wissenschaften zur Prüfung seiner Methode ernannt wurde. In ihrem Bericht (11. März 1767) drückten sich die Kommissäre d'Ortous, de Mairan und Pingré günstig aber mit Vorsicht dahin aus : « Es scheint, dass die Finger durch die Steilschrift die Geschicklichkeit, sich zu beugen und zu strecken, leichter erlernen und länger beibehalten ».

Coulons Vorträge blieben nicht ohne Anklang, denn kurze Zeit später lehrte Dessalle, der Schreiblehrer des Dauphins, des Sohnes Ludwigs XVI., seinen königlichen Schüler eine steile mit Schleifen versehene Bâtarde-Schrift, der er den Namen *Königliche Schrift* gab (1).

Einige Arbeiten Dessalles tragen die Bezeichnung « Schreiblehrer der Kinder Frankreichs ». Ich meine, man müsste die Schüler, die *Kinder Frankreichs* von heute, eine ganz ähnliche Schrift lehren, wie die, welche Dessalle den Dauphin schreiben liess, die ich aber nur der Beschreibung nach kenne.

(1) Aus einem Manuskript von Poujade, welches sich in meinem Besitz befand, und das ich dem pädagogischen Museum verehrt habe, schreibe ich folgende Anekdote ab:

Eines Tages zog Dessalle, als er zum Dauphin kam, um ihm seine Stunde in Schönschrift zu geben, aus seiner Tasche keck die sogenannte phrygische rote Mütze hervor und setzte sie seinem königlichen Schüler in Gegenwart der höchsten Personen mit den Worten auf: « Das ist, Hoheit, die von der ganzen Nation gewählte Kopfbedeckung, Sie müssen ihrem Beispiele folgen und sie tragen. » Zuerst wurde ihm mit Rücksicht auf die revolutionären Umstände nur mit Schweigen geantwortet, aber als er zur nächsten Unterrichtsstunde wiederkam, belehrte ihn eine königliche Handbewegung, dass man auf den Dienst eines Unverschämten verzichte.

Der Einfluss Coulons scheint ferner auf Guillaume Montfort eingewirkt zu haben; denn in einer 1802 von Lechard veröffentlichten geschriebenen Notiz über das Leben und die Arbeiten Guillaume Montforts lese ich : « Er lehrte zuerst die fast verlassene Ronde zu üben, als die Urschrift, welche die Hand bildet und zu anderen Schriftarten befähigt ».

Aber seit langem hat die sogenannte englische Schrift unter den Auspizien von Bedigis (1768) ihren Einzug in Frankreich gehalten, und man findet ein Muster davon in einem im Jahre IX (1800) erschienenen Foliobande mit folgender Aufschrift : « Die Künstler G..., R...., S...., B.., und F... werden im XIX. Jahrhundert Muster bekannt machen, welche auf die Nachwelt übergehen werden ». Diese Aufschrift ist von Saintomer unterzeichnet und seines berühmten Schülers Joseph Prudhomme würdig. Unter verschiedenen in diesem Bande « fin de siècle » enthaltenen Schriften hat die englische nach und nach den Vorrang gewonnen. Denn sie ist wegen ihrer Schieflage, ihrer Schleifen und Verbindungen die Schnellschrift par excellence, alles Umstände, die es erlauben, sie zu schreiben, ohne die Feder aufzuheben oder den Ellenbogen zu verschieben, wenn man auf schräggelegtem Papier schreibt. So gut sie aber auch für den Schriftsteller ist, so schädlich ist sie für das Kind.

Diese Schrift, die sich im Ganzen wenig von der italienischen Bâtarde-Schrift unterscheidet, von der Matrot vor nunmehr 300 Jahren so schöne Vorlagen gegeben hat, hat ihre heutige Form in England zu Anfang des vergangenen Jahrhunderts unter dem Einfluss von Carstairs angenommen. Dieser sehr befähigte Lehrer wusste die höchsten Persönlichkeiten für sein System zu begeistern, so dass am 9. Juli 1816 seine Methode dem Publikum durch den Beschluss einer zahlreichen und grossartigen Versammlung, die in der Freimaurerloge unter dem Vorsitz des Herzogs von Kent stattfand, empfohlen wurde.

Carstairs übte sehr vernünftigerweise die Bewegungen des Armes, der Hand und der drei Finger, welche die Feder halten, getrennt für sich und empfahl, die Hand gleiten zu lassen, indem man den Nagel des Ring- und kleinen Fingers als Stütze nimmt. Er ging darin so weit, dass er während

einiger Unterrichtsstunden Verbände anlegte, welche die beiden Finger daran hindern sollte, an den Bewegungen der drei andern Teil zu nehmen.

1822 wurde die Methode Carstairs durch seinen früheren Schüler Audoyer unter dem Namen *amerikanische Methode* aus England nach Frankreich gebracht, eine Bezeichnung, die wegen des zu dieser Zeit so lebhaften Hasses gegen alles Englische angenommen wurde. Auch die um 1827 veröffentlichte Methode von Chandelet hat denselben Ursprung. Die Methode von Carstairs wurde 1828 von Julien übersetzt.

Baron, der sich unter den Schreiblehrern der ersten Hälfte des XIX. Jahrhunderts eines unbestrittenen Ansehens erfreute, wurde ganz unfreiwillig der Verbreiter der englischen Schrift, welche 1846 in den Tuilerien von Taupier, dem Lehrer des Comte de Paris und des Herzogs von Chartres, gelehrt wurde; von dieser Zeit an, hat die englische Schrift ohne Widerspruch den ersten Platz behauptet.

Unter den schon zitierten Autoren und unter den noch zahlreicheren, deren Erwähnung ich in diesem kurzen Abriss für überflüssig gehalten habe, hat nicht ein einziger den Grund für die Schrägneigung der Schnellschrift der Erwachsenen begriffen; denn keiner hebt den Vorteil der Schräglage des Papieres hervor, wenn man rasch schreiben will. Unsere Kalligraphen haben also durch Instinkt und nicht durch Ueberlegung Jahrhunderte hindurch den Unterricht mit Steilschrift beginnen lassen, die je nach der Zeit französische, Finanz- oder runde Schrift benannt worden ist.

* * *

Aus dem vorstehenden Bericht ersieht man, dass die Steilschrift trotz des Widerstandes der angesehensten Schreiblehrer zu Anfang des XIX. Jahrhunderts verschwunden war.

Um 1880 herum wurde der Kampf unter Führung einiger Hygieniker wieder aufgenommen.

Beginnen wir mit fremden Ländern.

In Deutschland mussten die Kinder nach der Methode Nadelin (1839), die sehr in Schwung war, auf geradem aber etwas nach rechts verschobenen Papier schräg schreiben. Dennoch nahmen manche Lehrer eine leicht linksschräge Lage des Papiers an. Die Haltung nach Nadelin ist heute noch in Deutschland offiziell vorgeschrieben.

1877 wurde von Ellinger und Gross, beide in Stuttgart, der Kampf gegen diese Vorschrift, die sie für unhygienisch hielten, eingeleitet. Während Ellinger eine Aenderung der Heftlage verlangte, unternahm Dr. Gross einen Feldzug zur Verhinderung der Neigung der Schrift. 1880 trat dann Dr. Schubert von Nürnberg als Erster und mit ausserordentlicher Energie zugunsten der Steilschrift auf den Plan. 1887 erhielt er die Erlaubnis, vergleichende Untersuchungen in grossem Masse anzustellen.

Unterdessen stellten die Doktoren Berlin und Remboldt, beide Augenärzte, im Jahre 1882 ihre sehr anfechtbaren Versuche und Theorien zusammen, welche der Ausgangspunkt zahlreicher Diskussionen wurden, die sich in den Jahrgängen 1883 und folgenden der bekannten *Zeitschrift für Schulgesundheitspflege* finden, auf welche ich wegen der Einzelheiten verweise.

Dr. Schubert schrieb mir am 10. Januar 1904, dass **die Steilschrift** in den Gemeindeschulen von Karlsruhe **obligatorisch geworden sei.** In dem übrigen Teil des Grossherzogtums Baden gebraucht man als Uebergang die Vorlage von Keller, deren Neigung 75° beträgt.

In England erschienen 1886 die ersten steilen Schreibvorlagen von Jakson, der in England die Zulassung der Steilschrift in den Examen erreichte.

In Frankreich wurde im Oktober 1879 in der *Société de médecine publique* von Dr. Dally die Aufmerksamkeit auf den Einfluss der Schrift auf die Haltung der Schüler gelenkt, und in der dieser Mitteilung folgenden Diskussion zeigte ich die Vorzüge der Steilschrift. Im Anschluss an diese Diskussion ernannte die Versammlung eine Kommission, deren Arbeiten in einem wichtigen Bericht von Dr. Thorens niedergelegt wurden. In der Sitzung vom 25. Mai 1881, Band II der *Revue d'Hygiène, Seite 409,* nahm die *Société* mit geringer Aenderung die Schlussfolgerungen dieses Berichtes an.

Die Société kommt zur Abstimmung über die Schlüsse des Berichtes; *nachdem der von Javal gemachte Abänderungsvorschlag angenommen ist,* werden diese Schlüsse definitiv in der folgenden Fassung angenommen:

1. Der Schüler soll gleichmässig auf beiden Hinterbacken sitzen, die Schulterlinie wagerecht und parallel mit der Tischkante halten und das Kreuz nicht einbiegen.

2. Der Schüler soll die Ellenbogen nicht aufstützen, aber wenn er es tut, so soll er beide gleichmässig auf den Tisch legen.

3. Er soll das Papier nur mit den Fingern der linken Hand festhalten.

4. Es ist angebracht, wenigstens für Anfänger, ausschliesslich die Steilschrift (mit senkrechten Grundstrichen), das Papier gerade liegend, zu empfehlen. Wählt man eine Schrägschrift, so muss das Papier eine Neigung gleich der für die Schrift geforderten, aber in umgekehrter Richtung haben. Für eine von links nach rechts um 45° geneigte Schrift muss das Papier derart von rechts nach links um 45° geneigt sein, dass die Grundstriche stets senkrecht zur Tischkante stehen.

Der Vorsitzende: Diese Beschlüsse werden dem Minister des öffentlichen Unterrichtes übersandt.

Mittlerweile hat mir G. Guéroult einen Satz von George Sand *(Impressions et Souvenirs)* mitgeteilt, worin sie im Februar 1872 gerade Schrift, gerades Papier und gerade Körperhaltung fordert, der in der Sitzung der *Société d'hygiène et de médecine professionnelle* am 22. Juni 1885 die Runde machte, und welcher dann auf der ganzen zivilisierten Welt bekannt geworden ist.

Dr. Schubert drückt sich in einem an mich gerichteten Briefe vom 7. August 1887 über den Satz der George Sand folgendermassen aus:

« Dies ist die älteste Stimme zugunsten unserer Steilschrift; denn Ellinger forderte anfangs schräge Schrift auf schrägem Papier und liess sich erst im Jahre 1886 von mir zur Steilschrift bekehren, und Gross hat stets Steilschrift auf schrägem Papier empfohlen, was zum mindesten sehr seltsam ist. »

Der Minister des öffentlichen Unterrichtes hatte nach Kenntnisnahme einer in der *Revue scientifique* (1) erschienenen Artikelreihe durch Verfügung vom 1. Juni 1881 eine aus Gariel, Gauthier-Villars, Gavaret, G. Hachette, Javal, G. Masson, de Montmahou, Panas und Perrin zusammengesetzte Kommission damit beauftragt, « die Ursachen des Fortschreitens der Kurzsichtigkeit der Schulkinder zu untersuchen und Mittel gegen die von Tag zu Tag schlimmer werdende Sachlage anzugeben. »

(1) Javal, *Les maladies de l'œil et l'emploi des lunettes*, 27. September 1879. — *L'éclairage public et privé, au point de vue de l'hygiène des yeux*, 18. Oktober 1879. — *Les livres et la myopie*. 22. November 1879. — *Le mécanisme de l'écriture*, 21. Mai 1881.

Die Kommission machte sich sofort an die Arbeit. Nachdem sie Erhebungen über wichtige Schriftstücke, die in grosser Anzahl dem pädagogischen Museum entnommen wurden, angestellt hatte, kompetente Männer in ihre Mitte berufen und eine Unterkommission ausgesandt hatte, um in vielen Schulen Beobachtungen nach dem Leben anzustellen, vertraute sie die Abfassung eines Berichtes über das Ganze dem Dr. Gariel, Ingenieur für Brücken und Wegebauten, Professor der Physik an der medizinischen Fakultät von Paris, an.

Die Kommission kam, ohne die Frage der Beleuchtung, des Schulmobiliars und des Druckes der Schulbücher zu vernachlässigen, zu dem Schluss, dass, wenn die *Verwaltung die Steilschrift für die kleinen Kinder wählte, die Hauptursache der Kursichtigkeit verschwunden sein würde.*

Der Bericht selbst lautet :

Die Kommission glaubt, dass man einen sehr grossen Fortschritt erreicht, wenn man nach der Formel von George Sand *gerade Schrift auf geradem Papier bei gerader Körperhaltung* fordert. In dieser Weise wird man auf einen Schlag die Scoliose (1) und die Kurzsichtigkeit vermeiden. Wir verheimlichen uns dabei nicht, dass der Gedanke, die Schrägschrift für die Kinder gänzlich durch die Steilschrift zu ersetzen, zuerst eigentümlich erscheinen wird, aber wir haben vergeblich nach stichhaltigen Gründen gesucht, die man diesem Vorschlage entgegen setzen könnte, welcher überdies noch den Vorzug hat, die Buchstaben leserlicher zu machen, wie die ganze Welt sich nach unserer Ueberzeugung vergewissern kann, wie wir es auch selbst getan haben. Ausserdem ist zu bemerken, dass es genügt, das Papier nach links zu neigen, wenn das Kind, älter geworden, geneigt schreiben will, was erhöhte Schnelligkeit und grössere Zeilengeradheit auf nicht liniertem Papier ermöglicht. Auf jeden Fall aber scheint die von uns gewählte Lösung, die den Körper in vollkommene Symmetrie und parallel mit der Tischkante und das Papier vor die Mitte des Körpers bringt, die seitlichen Verkrümmungen zu vermeiden, die heutzutage so häufig sind. Indem sie die gewöhnliche Haltung des Kopfes natürlich macht, wird sie sich der fortgesetzten Annäherung an das Papier widersetzen. Wir denken daher, dass, wenn die Verwaltung diesen Beschluss annimmt, die Hauptursache der Kurzsichtigkeit verschwinden wird.

Sicherlich kann sich ein Schüler auch dann schlecht halten, wenn er das Papier gerade vor sich hat und ohne Schrägneigung schreibt, aber er hat doch wenigstens die Möglich-

(1) Vergl. oben XIII. Kapitel (Seite 155).

keit, sich gerade zu halten, während bei den heutigen Prinzipien die fortwährenden Ermahnungen selbst des sorgsamsten Lehrers an physiologischen Unmöglichkeiten scheitern müssen.

Diese 1882 veröffentlichten Schlüsse sind in mehreren fremden Ländern angenommen worden.

In Frankreich sind sie toter Buchstabe geblieben.

Indessen wurde doch eine durch Dekret vom 24. Januar 1882 ernannte Kommission von achtzig Mitgliedern damit beauftragt, die hygienischen Verhältnisse in den Elementar- und Mittelschulen zu untersuchen (1). Sie übertrug einer Unterkommission die Untersuchung der Fragen über Hygiene des Auges, welche die Beweggründe der Spezialkommission von 1881 gänzlich zu den ihrigen machte und folgende einstimmig angenommene Resolution vorschlug:

« *In dem elementaren und mittleren Lehrgang soll man die Kinder zwingen, den Ratschlag der George Sand zu befolgen: gerade Schrift auf geradem Papier bei gerader Körperhaltung* ».

Ungeduldige Geister könnten vielleicht meinen, dass die Verwaltung sich seit zehn Jahren ohne Verzögerung den Ansichten der Kommission hätte anschliessen und den Unterricht der Steilschrift obligatorisch machen können. Der Ansicht bin ich jedoch nicht.

In einem so stark zentralisierten Lande, wie Frankreich, darf die Zentralgewalt nur mit grosser Mässigung verfahren, und die Leitung des Elementarunterrichtes hat gut daran getan, sich zunächst darauf zu beschränken, die Steilschrift in den Schulen nur zu *dulden*, indem sie uns Aerzten die Aufgabe liess, die Lehrer zu unserer Ansicht zu bekehren.

Um dies zu erreichen, habe ich meine Vorschläge zehn Jahre später, am 26. Januar 1892, auf der Tribüne der Akademie der Medizin wiederholt.

Nachdem ich im Detail den Stand der Frage besprochen hatte, beendete ich meinen Vortrag mit folgenden Worten:

« Es bleibt mir noch übrig, mich zu entschuldigen, dass ich die Akademie über einen Gegenstand unterhalten habe, dessen

(1) *Hygiène des écoles primaires.* Gesamtbericht von Dr. Javal; Nationaldruckerei und Verlag Masson, Paris, 1884.

Wichtigkeit nur gering erscheinen könnte. Ich mache indessen

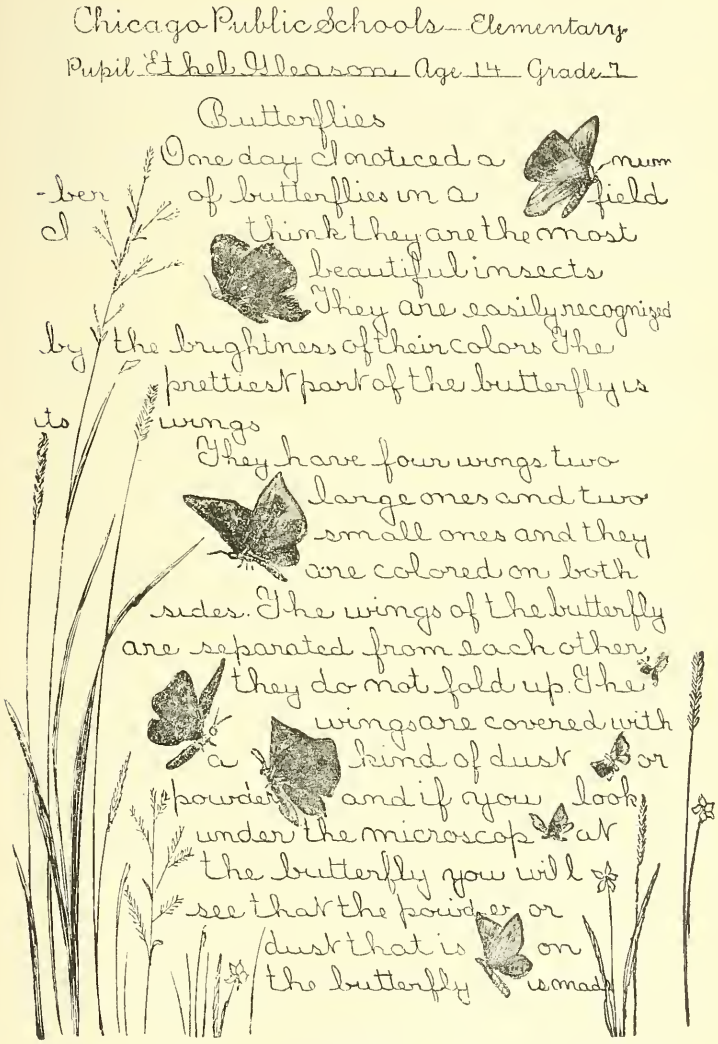


Fig. 75.

darauf aufmerksam, dass im Falle eines Krieges, besonders

beim Schiessen auf grosse Entfernung, der Zustand der Augen der Soldaten nicht ohne Wichtigkeit ist.

« Disraëli hat einmal im englischen Parlament gesagt : *Die Macht gehört dem kräftigsten, dem zahlreichsten und dem unterrichtetsten Volke.*

« Die Akademie hat sich mit dem Volksunterricht nicht zu befassen, und was die Zahl der Bevölkerung anbelangt, so wird man noch nicht die Erinnerung an den Streit vergessen haben, den ich im Anschluss an die Lektüre einer Denkschrift von Lagneau hervorgerufen habe. Heute habe ich die Aufmerksamkeit auf eine Frage physischer Natur hinlenken wollen, deren Wichtigkeit sicherlich nicht von denjenigen meiner Kollegen verkannt werden wird, die der Armee und besonders der Marine angehören. »

Dieser Vortrag war der Ausgangspunkt einer Mitteilung, welcher der Akademie der Medizin von meinem hervorragenden Kollegen, dem Baron Larrey, in der folgenden Sitzung gemacht wurde.

Ich habe dasselbe Thema noch mehrmals zur Sprache gebracht. (Sitzungen am 2. Februar 1892, am 29. August 1893, am 6. März 1894 und am 27. August 1895.)

Infolge eines Votums des Akademie erliess der Minister des öffentlichen Unterrichtswesens im November 1893 eine Entscheidung, wonach die Steilschrift für die Reifeprüfung zugelassen wird.

Ferner hat, wie man aus Figur 75 ersieht, die ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Baudrillard verdanke, die Steilschrift ihren Weg in Amerika gemacht und sie wird, ohne dass man so weit zu suchen brauchte, auf Betreiben Baudrillards im XV. Bezirk von Paris seit mehreren Jahren an allen Schulen gelehrt.

Ebenso ist es an der Normalelementarschule des Seinedepartements (rue Molitor).

Schlussfolgerung. — Heutzutage sind die in Frankreich und im Auslande gemachten Erfahrungen hinreichend beweiskräftig, um einen Erlass des Ministers zu rechtfertigen, welcher die Steilschrift für die Abgangsprüfung der Elementarschulen obligatorisch macht.

Im Augenblick, wo dieser Bogen in Druck geht, kündigt man mir eine Reihe von Heften für Steilschrift an, die eine grosse Auflage erlebt haben, und die in die Bücherlisten der Stadt Paris und einer grossen Zahl von Departements eingetragen sind (1).

(1) *L'écriture droite. Méthode nouvelle en 4 cahiers, modèles, établie d'après les prescriptions hygiéniques*, par G. Bergougnan, Paris, Cornely & Cie, Herausgeber, 101, rue de Vaugirard.

XIX. KAPITEL.

Vom Schreibunterricht.

Der Schreibunterricht muss sich einerseits auf die Tradition gründen, welche die Form der Buchstaben vorschreibt, und anderseits auf die Prinzipien der Physiologie, welche die Grundlagen des Mechanismus bilden, durch welchen wir schreiben. Demnach kann man den Scheibunterricht in zwei Teile trennen : denjenigen, der darin besteht, den Kindern die Form der Buchstaben einzuprägen, und den unendlich viel schwierigeren, durch den man sie nach und nach das Schreiben mit aufgestützter Hand und das schnelle Schreiben lehrt.

Die *Anfangsgründe* des Schreibunterrichtes bestehen darin, die Kinder lesbare Buchstaben malen zu lassen, und da man ihnen nicht mehrere Beschäftigungen auf einmal auftragen darf, wie im Jahre VIII François (von Neufchâteau), von dem in folgenden Kapitel die Rede sein wird, betonte, so scheint es mir das Beste, die Schüler auf schwarzen Tafeln üben zu lassen, welche ringsum im Schulzimmer angebracht sind, was es dem Lehrer ermöglicht, sie mit einem Blick zu überwachen.

Ferner muss man nach Möglichkeit den Gebrauch des Griffels vermeiden, der dazu führt, die Finger zu verkrümmen, eine Gewohnheit, die später schwer zu bekämpfen ist.

Aus demselben Grunde darf man, wenn man zum Schreiben mit Bleistift auf Papier übergeht, keine harten Stifte nehmen ; übrigens ist das Schreiben mit Bleistift ein für die Konservierung der Augen schädlicher Mittelweg und schädlich ebenfalls in sofern, als die willkürliche Haltung des Stiftes weit davon entfernt ist, auf eine gute Federhaltung vorzubereiten.

Wenn die Kinder mit Tinte auf Papier schreiben lernen, muss man sich sehr davor hüten, sie, wie man es zu oft tut, Buchstaben von zu grossen Abmessungen malen zu lassen, die ganz ausser Verhältnis zu ihren kleinen Fingern stehen; eine Höhe von 4 mm für die kurzen Buchstaben, ebensoviel für die Schwänzchen, stellen das Maximum vor, deren praktische Verwendung durch die enorme Verbreitung des mit 4 mm quadrierten Papiers begünstigt wird.

Den Uebergang zu einer feineren Schrift, die mit Federn mit breiter Spitze geschrieben wird, darf man nicht zu lange verzögern, und man muss das Kind, sobald es anfängt, schnell zu schreiben, die Kombination der Bewegung des Handgelenkes mit denen der Finger durch besondere Uebungen lehren, wie Grimal und Taupier sie empfehlen.

Da die Unleserlichkeit oft daher kommt, dass der Schreiber in der Eile keinen Unterschied zwischen den Schenkeln des *u* und des *n* macht, so wäre für Schnellschrift nichts einfacher, als für einen dieser Buchstaben ein Zeichen zu wählen, das zu keiner Verwechslung führt und doch rasch gemacht werden kann. Ersetzt man z. B. das *n* durch ein umgekehrtes *e* (*ə*), so wird man nicht mehr *Chalon* anstatt *Chalou*, *nuage* anstatt *image* lesen können.

Nach den Resolutionen der Kommission für Hygiene der Elementarschulen sollte die Steilschrift die einzige sein, die in den elementaren und mittleren Lehrgängen d. h. also für die ungeheure Mehrheit der Schüler, gelehrt werden dürfte.

Auf welcher Unterrichtsstufe aber soll man die Umwandlung der Steilschrift in Schrägschrift vornehmen? Ich meine, das Einfachste sei es, sich darin der Natur anzuvertrauen, und ich beschränke mich unter Hinweis auf die am Ende des vorhergehenden Kapitels zitierte ministerielle

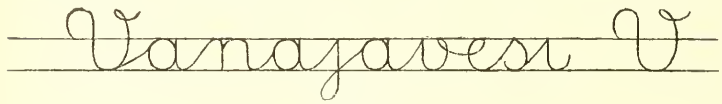
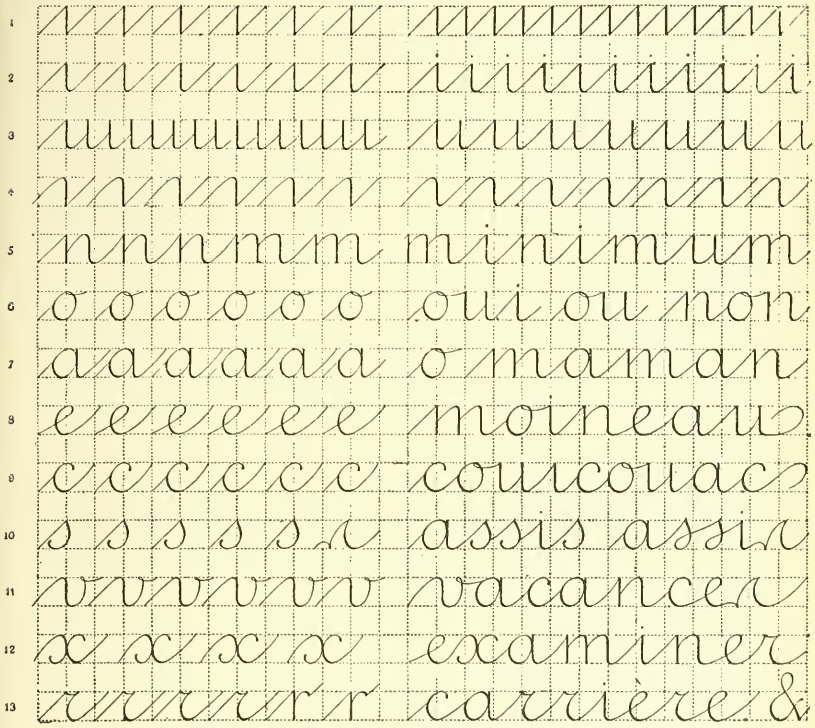


Fig. 76.

Entscheidung auf den Wunsch, dass die Schrägschrift für die Arbeiten der Examenskandidaten nicht verboten sein sollte.

Exercices de calligraphie

Corps droit. Papier tenu droit. Quadrillage: quatre millimètres.



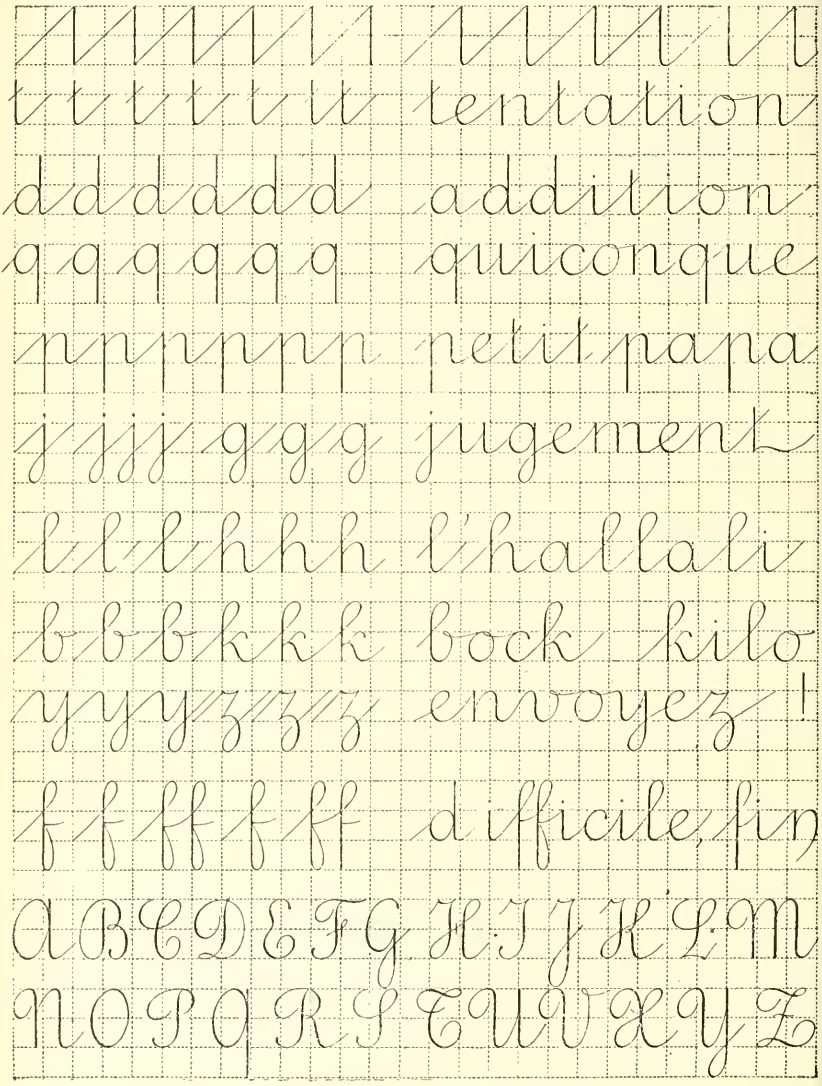
Faire usage de plumes a bec large, afin que les pleins soient obtenus sans exercer de pression.

Exiger que, pour tracer les déliés ascendants inclinés à 45 degrés, la main tout entière se déplace vivement, en glissant sur les ongles des deux derniers doigts. Par ce moyen, dès qu'il se sert d'une plume, l'élève s'habitue à exécuter les mouvements du bras et du poignet qui sont nécessaires pour écrire vite.

Pour transformer l'écriture ci-dessus en une anglaise expédiée, il suffit d'incliner le papier vers la gauche et d'allonger les boucles des lettres longues.

Fig. 77.

Suite des exercices de calligraphie.



Dr Javal scripsit

Fig. 78.

Ich besitze eine ziemlich reichhaltige Sammlung von Steilschriftvorlagen aus allen Ländern. Um mit etwas fremdem aufzuwarten, reproduziere ich hier *(Fig. 76)* eine Zeile der Schreibvorlagen von Sophie Mœller, welche in den skandinavischen Ländern Erfolg gehabt haben. Ich kann ferner der Versuchung nicht widerstehen, das Faksimile *(Fig. 77* und *78)* von zwei Vorlageblättern anzureihen, welche ich für meine Methode, das Lesen durch das Schreiben zu lehren, gezeichnet habe.

Beim Entwurf dieser Vorlagen hatte ich im Sinne, zu den Buchstaben zurückzukehren, welche Dessalle den Dauphin, den Sohn Ludwigs des XVI., lehrte (siehe Seite oben 256), und die nicht veröffentlicht worden sind. Ich dediziere diese Schrift, welche andere verbessern mögen, unsern Schülern und um ihre Bestimmung zu charakterisieren, schlage ich vor, ihr den Namen *Schrift der Kinder Frankreichs* zu geben.

XX. KAPITEL.

Das Lesen gelehrt durch Schreiben.

Der Gedanke, das Lesen durch Schreiben zu lehren, ist nicht neu, da er ja schon im Jahre VIII von François (aus Neufchâteau) bevorzugt wurde. Dieser hervorragende Mann, mehr bekannt als Veranstalter der ersten Gewerbeausstellung, und ebenso durch seinen Gesetzesvorschlag zur Vernichtung der für die Landwirtschaft schädlichen Insekten, fand an der Spitze des Ministeriums des Inneren (dem das öffentliche Unterrichtswesen unterstellt war) noch Zeit, ein Lehrbuch des Leseunterrichtes durch Schreiben zu verfassen.

Der Hauptvorzug dieses Systems liegt darin, dass das Bedürfnis der Kinder, selbständig zu handeln, befriedigt wird. Das Lesenlehren durch Schreiben ist auch in Deutschland sehr verbreitet.

Aber die deutschen Methoden und ähnliche in Frankreich benutzte haben oft eine schädliche Wirkung anf das Sehen der Kinder; denn sie beruhen auf dem Gebrauch der Schrägschrift. Dieser Nachteil ist so beträchtlich, dass die Methode trotz ihrer pädagogischen Ueberlegenheit im Namen der Hygiene streng verboten werden sollte.

Es schien mir daher interessant, eine Art des Leseunterrichtes zu ersinnen, die zwar auf denselben Grundsätzen beruht, aber Steilschrift anwendet, die mit einer guten Haltung der Schüler vereinbar ist.

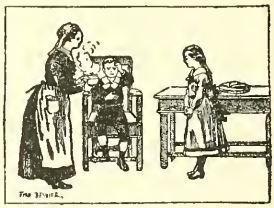
Ich reproduziere hier eine Seite dieser Methode (siehe *Fig. 79*).

Nachstehend folgen einige Urteile von anerkannt kompetenten Autoren.

Toto m'a donné six numéros de loterie. — Tu apporteras le rôti de porc sur le plat doré. — Léo a détruit une masse énorme d'orties parmi nos tomates. — Une armée de dix mille hommes a été détruite par nos soldats. — Si Léopold passe par notre rue, il sonnera à la porte. — Le matelot a salé plus de mille morues.

Arthur

Arthur adore la pâtisserie; sa petite amie Marie lui a apporté une tarte.



Marie a pris une petite part.

Arthur a pris une part énorme; alors, il a été malade : Arthur a été sot.

Le dos, le mot, le repos, une tortue, la mort, le marmot, la porte, la propreté, le piano, l'os, le homard, une note, la pelote, la propriété, la pommade, la méthode.

Fig. 79.

Gaston Tissandier drückt sich in der *Nature* folgendermassen aus :

« Es ist von nationalem Interesse, den Leseunterricht so viel als möglich zu beschleunigen, um den Lehrern unserer Elementarschulen Zeit zu lassen, die Schüler, welche meistens das Studium mit zwölf Jahren beenden, andere Stoffe zu lehren.

« Die Methode, welche wir bekannt machen wollen, und die dem gelehrten Spezialisten Dr. Javal zu verdanken ist, vereinigt in sich mehrere Vorteile.

« Schon François de Neufchâteau, 1800 Minister des Inneren, war bestrebt, das Lesen durch das Schreiben zu lehren, indem er sich auf das dem Kinde so natürliche Bedürfnis, sich zu beschäftigen, stützte. Dieser ausgezeichnete, in Deutschland in ausgedehntem Masse angewandte Grundsatz, sollte allgemein befolgt werden.

« Die Logik, welche verlangt, dass derselbe Laut stets durch dasselbe Zeichen dargestellt wird — eine Logik, die so sehr durch unsere Orthographie verletzt wird — ist innerhalb der möglichen Grenzen berücksichtigt worden, indem Buchstaben von einer ähnlichen Form wie die Drucktypen gewählt wurden und die für die Hand des Kindes leicht zu schreiben sind. Nichts ist beim Gravieren dieser Spezialtypen grosser und kleiner Buchstaben dem Zufall überlassen worden.

« Ferner ist das Lesen durch die besondere Form der stummen Buchstaben, durch gewisse Zeichen, welche die Zischlaute oder die Gruppen der zur Bildung eines einzigen Lautes bestimmten Buchstaben erkennen lassen, für den Anfänger bedeutend erleichtert worden. Er liest ohne Zaudern Sätze wie : *nous portions les portions* und *les poules du couvent couvent.*

« Die gelehrte Schrift ist steil ; bekanntlich macht Dr. Javal eine grosse Propaganda zu Gunsten dieser Schreibart, welche bezüglich der Hygiene grosse Vorzüge bietet : er musste sie daher notwendigerweise für den Unterricht des Lesens durch Schreiben wählen.

« Es folgt jetzt die Originalseite der Javalschen Methode.

« Bekanntlich wird das Lesen dem Kinde von dem Tage an zum Vergnügen, wo es Geschichten liest, die es interessieren. Demnach ist es wichtig, so schnell wie möglich zu diesem Zeitpunkt zu kommen, und der Autor erreicht dies folgendermassen.

« Er begann damit, die Lautzeichen zu zählen und nach ihrer Häufigkeit zu klassifizieren. In seiner Methode hat dies nach der so erhaltenen und hier dargestellten Ordnung zu folgendem Ergebnis geführt :

r,	*a*	*l*	*i*	*e*	*t*	*d*	*s*	*p*	*u*	*m*	*é*	*n*	*o*	*è*	*v*	*en*	*ou*	*ai*	*c, etc.*
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19, etc.*	

« Es gibt nur dreiundvierzig Lektionen, Dank der gleich-

zeitigen Einführung mehrerer Zeichen in gewissen Lektionen, z. B. bilden *om* und *on* den Gegenstand einer einzigen Lektion.

«Javal hat, nachdem einmal diese Tabelle aufgestellt war, alle gebräuchlichen Wörter der Sprache in Kategorien eingeteilt. Die erste enthält nur die aus *r* und *a* zusammengesetzten Wörter, die zweite die aus *r*, *a* und *l* gebildeten, die dritte diejenigen, welche mit dem Buchstaben *r*, *a*, *l* und *i* geschrieben werden und so fort. So weit es dieses Vokabularium erlaubt, hat er sich seiner bedient, um Sätze und auch Geschichten zusammenzusetzen, was grosse Anforderungen an die Erfindungsgabe und Geduld stellte.

«Man versuche nur, in diesen Geschichten ein Wort zu ändern, ohne über das verfügbare Vokabularium hinauszugehen, und man wird eine Vorstellung von der Geduldsarbeit bekommen, deren es zur Abfassung der Erzählungen bedurfte, die das Verdienst der Javalschen Methode ausmachen.

«Wir haben die theoretischen Vorteile des kleinen Büchleins von 32 Seiten hervorheben wollen, welches wir unseren Lesern darbieten. Was die Praxis anbelangt, so hat sie schon laut gesprochen; vor uns liegt der Bericht eines Offiziers, der weniger als einen Tag dazu verwandte, seinem Burschen Lesen und Schreiben zu lehren; in der Tat haben 43 Sitzungen, jede von einigen Minuten genügt, diesen Mann jedes der neuen Elemente, welche in jeder der 43 Lektionen eingeführt werden, zu lehren (vergl. *Fig. 80*, Seite 278). Es liegt uns ferner der Brief eines Lehrers vor, welcher so eine Frau von 60 Jahren Lesen gelehrt hat. Kurz, alle Lehrer, welche die Methode versucht haben, stimmen darin überein, dass sie in Zukunft keine andere mehr gebrauchen werden. Mögen sie Nachahmung finden; denn der schnelle Unterricht im Lesen würde für Frankreich eine Wohltat von unberechenbaren Folgen sein.

«Dr. Javal glaubt, dass der Leseunterricht nach seinem Verfahren, so leicht wird, dass die Mutter, die ältere Schwester oder ein älterer Kamerad ihn den kleinen Kindern ebenso gut wie ein erfahrener Lehrer erteilen können, und er hofft, dass der Tag kommen wird, wo die meisten Kinder, die in die Schule eintreten, schon lesen können.

« Gaston Tissandier. »
(La Nature.)

Ein Artikel von Francisque Sarcey schliesst folgendermassen :

« Es gibt in dieser Methode Stellen, die mir merkwürdig vorgekommen sind. Javal hat, anstatt das Alphabet zu nehmen und den Buchstaben in der Reihe zu folgen, in der er sie aufgestellt hat, sie nach der Häufigkeit ihres Vor-

kommens in den Wörtern angeordnet. Er beginnt damit, die Kinder die Buchstaben und die am häufigsten wiederkehrenden Zusammenstellungen der Buchstaben zu lehren.

«Weiterhin hat er, und das ist das Originelle seiner Methode, Uebungen abgefasst, in welchen ganz strenge nur schon bekannte Buchstaben und Verbindungen von schon bekannten Buchstaben vorkommen: er geht dabei von dem Gedanken aus, dass das Kind in der Tat das Vergnügen am Lesen erkennt, und dass es sich erst für das Lesen begeistert, wenn es anfängt, ohne Hülfe und Führer die kleinen Geschichten lesen zu können, die es interessieren. Dr. Javal hat Sorge getragen, deren einige seinem Alter entsprechend zu schreiben, in denen die Buchstaben, die es noch nicht kennt, nicht vorkommen.

«So ist das Kind von der 2. oder 3. Lektion an sehr erfreut, selbst und ganz allein lesen und das Gelesene auch verstehen zu können. Es schreitet von Lektion zu Lektion fort und lernt jedesmal neue Verbindungen von Buchstaben, welche in den von Dr. Javal zusammengestellten Uebungen neu hinzukommen.

«Es versteht sich von selbst, dass die ganze Methode nicht einzig in diesem Ersatz des alten Leseunterrichtes besteht. Ich spreche hier nur besonders davon, weil gerade dies mir am Interessantesten erschien.

« Francisque Sarcey. »
(*Echo de Paris.*)

Schliesslich schreibt der Direktor des Seine-Waisenhauses in Cempuis, Paul Robin, von dem im IV. Kapitel beim Leseunterricht durch Stenographie die Rede war, Folgendes:

« Dr. Javal, dem die Wissenschaft, heute über die ganze Welt verbreitete Werke über die Augenheilkunde von der grössten Wichtigkeit verdankt, hat es nicht verschmäht, mehrere Jahre seiner kostbaren Zeit der Abfassung einer Lesemethode zu widmen.

«Der Zweck dieser wissenschaftlichen Arbeit war, die Zeit der ermüdenden Untersuchungen, welche nötig sind, um die genaue Sehschärfe eines Kranken zu bestimmen, auf das Minimum zu verkürzen, und zugleich die so mühselige Zeit, welche die Kleinen der Aneignung des mechanischen Teiles des Lesens opfern müssen, das war das Bemühen des Gelehrten und Pädagogen.

«Wir haben schon früher den provisorischen autographischen Entwurf seiner Methode erhalten und studiert, wir haben das Glück gehabt, die endgültige Abfassung des Werkes im Druck zu prüfen und wir halten es zum grössten und berechtigsten Erfolge berufen.

«Gehen wir auf einige dieser geistreichen Kapitel ein: in kluger Weise sind Worte gewählt, die beim Lesen keine Schwierigkeiten bieten und so früh als möglich sind aus

diesen Worten kleine Sätze gebildet, die zum mindesten einen einfachen Sinn — eine so oft vernachlässigte Sache — haben, die aber mehr noch belehrend und amüsant sind. Die stummen Buchstaben sind nur durch *die Umrisslinien* wiedergegeben. Die anders als nach der gewöhnlichen Weise gesprochenen Buchstaben werden durch ein kleines Zeichen hervorgehoben. Die Buchstaben, welche zusammen einen einzigen Laut bilden, wie *ou* und *on*, sind miteinander verbunden. Die Schwierigkeiten der Orthographie werden in der vernünftigsten Weise nach und nach bis zur letzten Stufe, wo das Kind, wie jedermann liest, eingeführt.

«Wir können in Wahrheit sagen, dass das Werk des gelehrten Arztes 19/20 der Vollkommenheit erreicht und wir haben mehr darüber gesagt, als man leider von den meisten Werken sagen kann.

«P. Robin,
«*Direktor des Waisenhauses Prévost in Cempuis.*»

Wegen näherer Einzelheiten verweise ich auf die belehrende Vorrede, welche I. Carré, der Kurator der Universität, dem ersten Bändchen voran zu schicken die Güte hatte. (Verlag Picard & Kaan, rue Soufflot, 11, Paris. Preis 0,30 Fr.) — Man vergleiche auch die *Revue pédagogique* vom Juni 1890, Seite 573.

Als Beispiel für die mit der *Methode* erreichte Resultate, lasse ich hier das Faksimile aus dem Rechnungsbuche eines jungen Artilleristen folgen, der beim Diensteintritt nicht lesen konnte, und von dem oben in dem Artikel von Tissandier die Rede war (Seite 276).

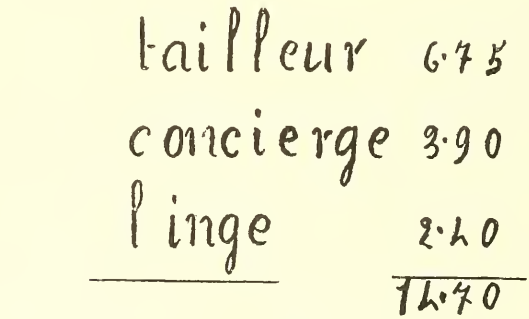


Fig. 80.

XXI. KAPITEL.

Schreibtafel für Blinde.

Alsbald nach dem Verlust meiner Sehkraft habe ich mir Mühe gegeben, mir einen Apparat zu beschaffen, der mir das Schreiben erlaubt wie vordem. Von den zahlreichen Systemen, die ich kennen lernte, und von denen ich mehrere ausprobiert habe, gewährte mir keins Befriedigung; denn nicht ein einziges lässt der Hand oder den Fingern volle Bewegungsfreiheit. Die Führung, wie sie auch sei, ist ein beständiges Hindernis, welches die Schrift verlangsamt oder entstellt und die Ursache einer höchst unangenehmen Fesselung der Freiheit des Geistes des Schreibenden.

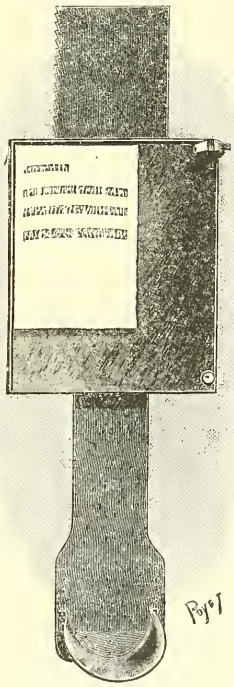


Fig. 81.

Ich liess daher die in Figur 81 abgebildete Schreibtafel konstruieren, welche auf den Grundsätzen der Physiologie des Schreibens, die ich oben im XIII. Kapitel, Seite 155, dargelegt habe (1), begründet ist. Der charakteristische Teil dieses kleinen Apparates besteht in einer Art Schuhkappe, in welcher der Ellenbogen des Schreibenden Platz findet. Der Oberarm kann, indem er sich in einer

(1) Vergleiche auch: *Sur l'écriture. Société de Biologie*, 24. November 1883. (Unterschied zwischen den gleichzeitigen Bewegungen des Handgelenkes und denen der Finger.)

horizontalen Ebene, wie um einen Zapfen dreht, mit der Federspitze einen Kreis mit grossem Halbmesser beschreiben, und dieser Kreisbogen gibt die allgemeine Form der Schreibzeile an. Wenn die Breite des Papieres nicht zu gross ist, so erscheinen die so geschriebenen Zeilen mit einer sehr schwachen Krümmung, die um so weniger auffällt, als man eine derartige Krümmung in vielen Schriftstücken findet.

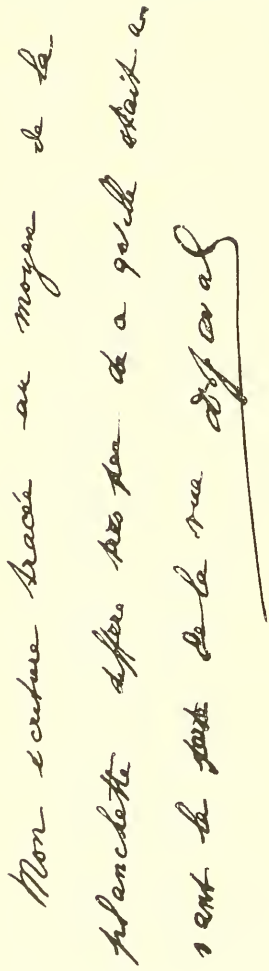


Fig. 82.

Ein zweiter Bestandteil meines Apparates ist eine Stellvorrichtung, welche dazu dient, das Papier jedesmal einen Zentimeter nach oben zu verschieben, wenn der Schreibende von einer Zeile zu andern übergeht.

Schliesslich bediene ich mich ausnahmslos einer der so bequemen amerikanischen Füllfederhalter. Es erscheint mir bedeutend besser, mit Tinte als mit Bleistift zu schreiben; denn es ist für den Blinden sehr schwer, sich über den Zustand der Bleistiftspitze Rechenschaft zu geben, um sie zwischen den Fingern zu drehen, damit das Entstehen einer Abflachung vermieden wird, welche ohne sein Wissen die Striche erbreitern und die Schrift unentzifferbar machen könnte (1).

In der ersten Zeit, als die Füll-

(1) Nimmt man einen Bleistift zum Schreiben, so benutzt man am besten den Koh-i-Noor-Stift, der sehr tief schwarz schreibt und sehr hart ist. Er trägt die Aufschrift: *British graphite drawing pencil, compressed lead. Made by L. und C. Hardtmuth in Austria.*

federhalter noch nicht so vollkommen waren, wie heute, ist mir das ärgerliche Vorkommnis passiert, dass ich eine Seite geschrieben zu haben glaubte und doch nichts vor mir hatte, als weisses Papier.

Um dieses Missgeschick zu vermeiden, benutze ich einen schmalen Streifen nicht geleimten Papieres, ähnlich dem Kopierpapier für Briefe und Schriftstücke. Um zu wissen, ob meine Feder in Ordnung ist, brauche ich nur einen Strich auf diesem Streifen zu machen. Wenn die Tinte gut fliesst, feuchtet sie das Papier an, wodurch seine Widerstandsfähigkeit gegen Durchreissen vermindert wird. Reisst das Papier also leicht ein, so ist man sicher, dass die Feder funktioniert.

Auf der vorherigen Seite sieht man ein Faksimile *(Fig. 82)* meiner mit Hülfe der Tafel hergestellten Schrift.

Wenn ich jemand habe, der mein Schreiben durchliesst, überlasse ich ihm die Sorge, die Punkte auf dem *i*, die Akzente und die Striche des *t* zu machen. Dieses sehr empfehlenswerte Hülfsmittel erlaubt es mir zugleich, schneller und regelmässiger zu schreiben.

Die Tafel wird von Cornet, rue de Rennes 66, geliefert.

Wenn ich ausserhalb meiner Wohnung einen Brief zu schreiben habe, so verfahre ich nach einem ähnlichen System, wie bei meiner Tafel. Ich wähle für meinen Ellenbogen einen Platz, den er nicht verlassen darf und beginne damit, das Papier derart zu legen, dass seine obere linke Ecke genau mit einem Winkel des Tisches zusammenfällt. Jedesmal, wenn ich eine Zeile geschrieben habe, schiebt die linke Hand das Papier in die Höhe, welches immer mehr nach oben rückt. Selbstverständlich sind bei dieser Methode die Zeilen weniger gleichweit von einander entfernt, als mit Hülfe meiner Tafel, und das Verfahren erfordert mehr Geschicklichkeit.

XXII. KAPITEL.

Entzifferung schlechter Handschriften.

Noch um die Mitte des letzten Jahrhunderts gab man den Kindern, um sie im Lesen aller Schriften zu üben, *ad hoc* zusammengestellte Uebungen in die Hand, von denen man mich auf eine Ausgabe der Sonette von Pibrac aufmerksam macht. Es scheint mir interessant, diese Art rein empirischer Uebung durch ein methodisches Unterrichtsverfahren zum Gebrauch für Leute zu ersetzen, welche, wie die Drucker, oft schlechte Schrift zu lesen haben. Wenn ich recht unterrichtet bin (und ich habe mich deshalb an den Lehrer der Ecole des Chartes, Herrn Prou, gewandt), gibt es kein Lehrbuch für diesen Zweck. Die Verhältnisse haben mich aber auf den Gedanken gebracht, dass doch in diesem Sinne etwas geschehen könne. Denn da ich gezwungen bin, die Augen anderer zu Hülfe zu nehmen, um Kenntnis des Inhaltes der an mich gerichteten Briefe zu erhalten, bin ich bald dazu gekommen, die Person, welche mir ihre Augen leiht, zu unterrichten und dies, indem ich mich einerseits auf die oben (XIII. Kapitel) gemachten Erörterungen über den Mechanismus des Schreibens und anderseits auf die Frequenz der Buchstaben stütze, welche für das französische *r*, *a*, *l*, *i*, stummes *e*, *t*, *d* u. s. w. ist.

Ich beginne damit, dass ich mir einige allgemeine Angaben über die zu entziffernde Schrift geben lasse. Macht der Schreiber einen Unterschied zwischen *u* und *n*? Sind die Schwänzchen der Buchstaben, im besonderen die unteren, lang genug, um nie zu Verwechslungen z. B. das *p* mit *n* führen? Haben die *t* einen Querstrich? Lässt der Schreiber breite Abstände zwischen den Worten? u. s. w. Dann wird mit dem Lesen begonnen, indem die zu schwer zu entziffernden Worte ausgelassen werden, und ich lasse in den gelesenen

Worten auf die Form der häufigen Buchstaben in der Reihenfolge, wie man sie antrifft, aufmerken. Wie ist das *r* verunstaltet? Gleicht das *a* dem *u* oder der Verbindung von *e* mit *i*? Unterscheidet das *l* sich scharf von *t* durch die Schleife und das Fehlen des Querstriches? Folgt auf das *i* ein Aufheben der Feder, welches bei den Schreibern gewöhnlich vorkommt, die den Punkt auf das *i* setzen, ehe sie die folgenden Buchstaben schreiben? Oder setzt der Schreiber, wenn er die Feder nach dem *i* nicht aufhebt, die Punkte zu sehr nach rechts, d. h. über den folgenden Buchstaben? Für das *t* gilt dieselbe Frage, um sich zu vergewissern, ob der Querstrich sogleich nach dem *t* oder nach Beendigung des Wortes geschrieben wird. Gleicht das *d* dem gedruckten *d* und erleidet es in diesem Falle eine Verunstaltung ähnlich wie die oben für das *a* erwähnte oder ist es spiralig und mit dem nächsten Buchstaben verbunden?

Beispiele: Ein Vater erhält von seiner Tochter einen Brief, worin sie ihn bittet, ihr eine Pfeife (pipe) zum Reiten zu schicken. Die Schrift war sehr schön, bis auf das eine, dass beim Schreiben des Wortes jupe der für das *j* bestimmte Punkt auf den zweiten Schenkel des *u* kam.

Ein anderes Beispiel: Jemand, der keinen Unterschied zwischen *u* und *n* macht, der das *t* ohne Querstrich und mit kleiner Schleife schreibt und oft die *i*-Punkte vergisst, adressiert einen Brief nach Chatou-sur-Seine, den die Post ganz gerechtfertigt nach Chalon-sur-Saône gehen lässt.

XXIII. KAPITEL.

Graphologie.

Seit dem Aufsehen erregenden Erscheinen eines mittelmässigen Buches, welches den Ruhm des Abbé Michon begründet hat, bezeichnet man mit dem Namen *Graphologie* die Kunst, den Charakter des Menschen aus seiner Schrift zu erkennen.

Im Plan dieses Buches lag notwendigerweise ein der Graphologie gewidmetes Kapitel, und ich hatte den Versuch gemacht, über diesen Gegenstand einiges zusammenzustellen, was ich dem kompetenten Urteil des Professors an der Genfer Universität, Moriaud, unterbreitete. Er hatte die Güte, mich über mein völliges Unvermögen in dieser Sache aufzuklären und meinen Skeptizismus zu bekämpfen, der auf den Betrügereien angeblich klarsehender Graphologen fusste, deren Zeuge ich gewesen war. Ich beschränke mich daher darauf, ohne die Zeit zu haben, es selbst zu lesen, auf das Buch von Crépieux-Jamin (1) zu verweisen, von dem man mich besonders auf die Einleitung aufmerksam machte.

Anderseits ist Alfred Binet, der sehr scharfsinnige Direktor des Laboratoriums für physiologische Psychologie an der Sorbonne, zurzeit mit einer Experimentaluntersuchung über den Wert der Graphologie beschäftigt, durch welche die Frage in nächster Zeit klar gestellt werden dürfte. Er hat sie ausführlich in seinem soeben bei Alcan erschienenen Buche *Révélations de l'écriture* behandelt.

(1) *L'écriture et le caractère*, 4. Auflage, 1901, Paris, F. Alcan.

XXIV. KAPITEL.

Die Tätigkeit der Schreibsachverständigen.

Abgesehen von einem Artikel von Dr. Héricourt über rechts- und linkshändige Schrift glaube ich nicht, dass jemals eine Veröffentlichung über die Anwendung der Physiologie auf schreibsachverständige Untersuchungen herausgekommen ist. Und doch sind derartige Anwendungen, wenn man nachforscht, sehr zahlreich. Die bekannteste Abhandlung über Untersuchung von Schreibsachverständigen, deren Autor ein Amerikaner, Frazer, ist, schweigt über diesen Punkt, und die französische Ausgabe dieses Buches enthält in keiner Note des Uebersetzers eine Spur dieses Gedankens.

Wenn die Schreibsachverständigen ihr Handwerk verstünden, so würden sie nicht verfehlen, sich das Licht zu Nutze zu machen, das ihnen die Physiologie zu geben im Stande ist.

Da meiner Kenntnis nach keine Schule zur Ausbildung von Schreibsachverständigen existiert, so wenden die Gerichtshöfen sich an Archivare, Graphologen (1) oder sonst an irgend welche Leute, deren Inkompetenz oft notorisch ist.

Seit 1570, der Zeit, wo Hamon, der Sekretär Karls des IX., sei es wegen des Protestantismus, sei es, weil er angeklagt war, die Unterschrift des Königs gefälscht zu haben, gehängt wurde, stehen die Schreibsachverständigen nicht

(1) Wie oben bemerkt, ist die oft von Wahrsagern ausgeübte Graphologie die Kunst, den Charakter nach dem Aussehen der Handschrift zu erraten.

im Geruch der Heiligkeit (1). Ueberdies rekrutieren sie sich, wie Alphonse Bertillon in seinem sehr interessanten in der *Revue scientifique* im Dezember 1897 und Januar 1898 erschienenen Aufsatz erzählt, zum Teil auf gut Glück. Er fügt hinzu, dass ausser Dr. Héricourt und dem Verfasser dieses Buches noch niemand ernstlich die Physiologie des Schreibens studiert hat.

In gewissem Masse standen die Gesetzgeber vor 100 Jahren unter dem Einfluss des Nützlichkeitsprinzips von Bentham. Sie begriffen, dass, da der soziale Nutzen die einzige Berechtigung zu Unterdrückungsmassregeln gibt, es nötig war, die Strafen als *sehr erwiesenermassen verdient, und sehr rasch* anzuwenden, um sie nicht *sehr streng* machen zu müssen. Die beiden ersten Bedingungen haben den Zweck, die Verbrechen und Vergehen zu verhüten, ohne die Furcht vor zu grausamen Strafen zu Hülfe zu nehmen.

Da die Geschworenen nicht von den Ideen eines Helvetius, Beccaria, Bentham und Spencer erfüllt sind, so führt ihr geistiger Zustand sie zu schlecht begründeten Freisprechungen, sei es aus Furcht vor einem Irrtum, sei es, weil ihnen die Strafen zu hart dünken. Hieraus ergibt sich das Bestreben der Staatsanwaltschaft, Fälschungssachen vor das Zuchtpolizeigericht zu bringen. Dieser ganze Missstand würde verschwinden, wenn eine gute Berufsausbildung der Sachverständigen, die eine *erwiesenermassen verdiente* und *rasche* Unterdrückung sicherte, es dem Gesetzgeber ermöglichte, *weniger harte* Strafen zu diktieren.

Die Unsicherheit und Langsamkeit der auf Schriftexpertisen beruhenden Urteile haben die Härte der Strafe zum Gegengewicht : noch vor einigen Jahren trugen die Scheine der Bank von Frankreich folgende Warnung : « Das Gesetz bestraft den Fälscher mit dem Tode ». Die übermässigen Strafen, mit denen man den Fälscher trifft, haben zur Entschuldigung nur die Unfähigkeit der Sachverständigen, woher auch die Seltenheit und Langsamkeit der Verurteilungen kommt. Dieser verderblichen Sachlage könnte nur

(1) Ueber Hamon vergleiche man ein Manuskript von Poujade : *Essai d'une Histoire de la Calligraphie en Europe,* grosses Format, 302 Seiten, aufbewahrt im pädagogischen Museum unter Manuskript Nr. 51.

ein richtiger Unterricht für die Sachverständigentätigkeit auf wissenschaftlicher Basis abhelfen.

* * *

In einer Schrift kann man zwei Elemente unterscheiden : die *gewollten* und die *nicht gewollten*; die letzteren allein bilden den *Graphismus* der Schrift, sie allein kommen für die Untersuchung der Schrift in Betracht.

Denselben Gedanken kann man noch so ausdrücken, dass man sagt, nicht aus der Anordnung der Zeilen, der Worte und Buchstaben und selbst nicht aus der Form der letzteren (alles Dinge, die leicht nachzumachen sind) kann man die *Hand* des Schreibers erkennen, sondern vielmehr durch das Studium der unfreiwilligen Elemente der Schrift, welche sich aus der Haltung der Feder, der Beihülfe der Finger, des Handgelenkes und des Armes bei Herstellung der Schrift ergeben. Mit noch andern Worten, man kann die *Topographie*, *Morphologie* und den *Graphismus* unterscheiden.

Daher sahen sich in Amerika, zur Zeit, als die Füllfederhalter so sehr in Mode waren, die Banken genötigt, Scheks zurückzuweisen, die mit diesen Federn unterzeichnet waren, deren unbiegsame Spitze, Striche von unveränderlicher Dicke erzeugt, so dass nichts den *Graphismus* des Schreibers erkennen lässt (siehe Seite 263, *Fig.* 75), eine Schrift die mit einem Füllfederhalter geschrieben ist.

Ein Beispiel wird vielleicht noch besser die grosse Wichtigkeit zwischem dem Unterschied der gewollten und nichtgewollten Teilen der Schrift, eben dem *Graphismus*, deutlicher machen.

Eine Dame will einen Almosensammelbrief mit möglichst genauer Wiedergabe ihrer Schift durch Steindruck vervielfältigen lassen. Nehmen wir an, dass sie der Sicherheit wegen, zwei Exemplare dieses Briefes schreibt : jedermann weiss, dass diese beiden Exemplare nicht genau aufeinander gelegt werden können ; legt man den einen auf den andern und erleuchtet sie von hinten, so werden sich nicht eine Zeile nicht ein Wort als völlig gleich herausstellen ; die *Topographie* ist verschieden, aber doch besteht Gleichheit des Graphismus.

Der Drucker liefert zu gleicher Zeit mit den lithographierten Exemplaren auch die eine der beiden Vorlagen ab, welche er benutzt hat: die Nachahmung ist sklavisch genau bis in die kleinsten Zufälligkeiten. Die Dame behauptet jedoch, ohne eigentlich zu wissen, warum, dies sei nicht ihre Schrift. Und dennoch fällt, wenn sie die Vorlage und eins der gelieferten Exemplare eins auf dem anderen gegen das Fenster hält, tadellos Zeile mit Zeile, Wort mit Wort und Buchstabe mit Buchstabe zusammen.

Wie ist dies zu erklären?

Der Arbeiter hat das Muster mit besonderer Tinte auf durchscheinendes Papier durchgepaust, die so geschriebene Seite auf präparierten lithographischen Stein gelegt, an dem diese Tinte haftet, so dass er nach Entfernung des Papieres nichts weiter zu tun hat, als den Stein zum Druck zu benutzen.

Wenn nun, wie ich annahm, das *Faksimile* schlecht ist, so kommt dies daher, dass der Zeichner den *Federstrich* der Vorlage nicht wiederzugeben gewusst hat. Die *Topographie* aber ist vollkommen, die Worte und Buchstaben stehen genau an ihrem Platze; aber schon ein Laienauge erkennt, dass diese Schrift nicht von der *Hand* stammt, die das Original geschrieben hat, und der Fachmann sieht mit blossem Auge, dass die Verteilung der Grund- und Haarstriche nicht dieselbe ist, wie die natürliche aus der Feder des Schreibers. Der ungeschickte Autographist hat eben den *Graphismus* der Schrift beim Durchzeichnen verändert.

Die Dame wendet sich nun an einen geschickten Autographisten: dieser nimmt sich Zeit, und anstatt seine Pause rasch zu entwerfen, zeichnet er sie Strich für Strich und bringt langsam die Grundstriche auf die gewünschte Dicke: seine Arbeit befriedigt die Auftraggeberin vollkommen.

Untersucht man einen solchen Abzug mit Hülfe einer guten Lupe, so ist es nicht schwierig, von Stelle zu Stelle die wiederholten Striche warzunehmen, welche ganz augenscheinlich die Art des von dem Autographisten benutzten Verfahrens erkennen lassen.

Nehmen wir nun aber einmal an, wichtige Interessen erforderten eine Wiedergabe der Vorlage, ohne die den

beiden eben kritisierten Verfahren anhaftenden Fehler. Der Fälscher beginnt damit, sich Rechenschaft über den *Schreibmechanismus* desjenigen zu geben, der die Vorlage geschrieben hat; er wird mehr oder weniger leicht durch Schluss vom Einzelnen aufs Ganze dazu kommen, zu wissen, ob die Person ihr Papier gerade oder schräg, ob sie ihren Ellenbogen ruhig hält, oder ob sie ihren ganzen Arm von links nach rechts verschiebt, ob Bewegungen des Handgelenkes dazwischen kommen, ob das obere Ende des Federhalters mehr oder weniger nach der Seite gerichtet wird u. s. w. Nachdem er sich die Haltung des Schreibers angewöhnt hat, übt er sich nötigenfalls wochenlang, um sich ebenso den Graphismus anzugewöhnen. Nur dann wird er in der Lage sein, mit den Urhebern des falschen Testamentes von de la Boussinière zu wetteifern.

Die sehr merkwürdige Geschichte dieser Fälschung lautet nach einer Note aus der Feder Alphonse Bertillons *(Revue scientifique)* 18. Dezember 1897, Seite 779) folgendermassen:

« Man kann mit vollster Wahrscheinlichkeit sagen, dass gerade die berühmte Geschichte, welche ich hier darzustellen versucht habe, mir als geheimer Führer gedient hat. Auch glaube ich dabei kurz an die hauptsächlichsten auf einander folgenden Ereignisse vom Standpunkt der Graphik aus erinnern zu müssen.

«Das anfangs auf Grund eines Gutachtens des Schreibsachverständigen der Bank von Frankreich, Gobert, gerichtsseitig für gültig erklärte Testament des Herrn de la Boussinière hat alle Instanzen unserer Gerichte mehr als fünf Jahre hindurch beschäftigt. Seine in ihrer Art wunderbare Herstellung war mittelst Durchpausen von Worten und Teilen von Worten geschehen, die genau und geduldig aneinander gereiht wurden, indem als Vorlage für Schrift und Stil die von dem verstorbenen de la Boussinière hinterlassene umfangreiche Korrespondenz benutzt wurde.

«Das eigentlich originelle der Technik bestand darin, dass, um Radierungen und Verbesserungen verschwinden zu lassen und um der Schrift ein fliessendes und anscheinend rasch ausgeführtes Aussehen zu geben, die fertige und sorgfältig durchgesehene Pause auf lithographischen Stein übertragen wurde. Die testamentarische Handschrift selbst war nichts anderes als ein absichtlich mittelst basisch kohlensaurem Blei, Bleiweiss genannt, sehr blass hergestellter Abzug dieses Umdruckes, den ein Berufsautograph mit der Feder und gewöhnlicher Tinte nachgezeichnet hatte.

«Was den Wortlaut anbelangt, so war dieser durch den eignen Notar de la Boussinière verfasst worden. Er war nicht nur in den testamentarischen Bestimmungen, welche er fälschlicherweise den Verstorbenen treffen liess, vom juristischen Standpunkte aus unanfechtbar, sondern auch zu gleicher Zeit psychologisch und literarisch eine wunderbare Nachahmung des Stiles und der edlen, obschon ein wenig altfränkischen Denkungsart des alten Herrn.

«Um dieses Meisterstück zustande zu bringen, waren nicht weniger als drei Verbündete verschiedener Berufsarten erforderlich, nämlich ein Lithograph, ein Autographist und ein Notar. Diese Mitschuldigkeit, die Ursache ihres anfänglichen Erfolges, führte in gerechter Vergeltung ihr Verderben herbei: nachdem das Testament einmal für gültig erklärt und das Vermögen verteilt worden war, zögerten sie nicht, sich gegenseitig zu betrügen und schliesslich sich anzuzeigen.

«Nur der Notar wurde zu schwerer Arbeit verurteilt, während der Lithograph den Verfolgungen entschlüpfte, und der Autograph, der Hauptbeförderer des ganzen Unternehmens, ist Dank der Beredsamkeit Demanges (23. Mai 1892) freigesprochen worden.

«Er starb einige Monate darauf im Elend, aber die Erinnerung an seine Tat überlebte ihn. Das falsche Testament von de la Boussinière bleibt und wird auch hoffentlich noch lange das schwere Geschütz, das letzte Beweismittel, bleiben, welches jeder Verteidiger in Schriftsachen für sein Plaidoyer in Reserve behält.»

In letzter Linie war also das falsche Testament de la Boussinière durch Nachfahren einer in aller Ruhe präparierten sehr blassen Vorlage geschrieben worden, und der Schreiber folgte der Vorlage hinreichend langsam und doch schnell genug, um Wiederholung der Federstriche und Unentschlossenheiten zu vermeiden.

Glücklicherweise ist eine ähnliche Leistung, wie die eben beschriebene eine so mühsame Arbeit, dass, wenn die Sachverständigen etwas von den Theorien, welche den Mechanismus des Schreibens beherrschen, verstünden, die Fälscher ihnen gegenüber sehr im Nachteil wären. Meiner Ansicht nach gilt in Fälschung das Wort :

Kritisieren ist leicht, aber die Kunst ist schwer.

Kurz und gut, die sehr verdiente Missachtung, in welche die Schreibsachverständigen gekommen sind, rührt ganz einfach von der ausserordentlichen Unwissenheit her, von

der sie jeden Augenblick Beweise geben. Daher kann man in der schon zitierten Abhandlung von Alphonse Bertillon die folgenden Sätze nur unterschreiben :

« Fragt man unsere Kriminalisten, die als Autorität gelten, nach der Art, wie die Expertisen in Frankreich gewöhnlich geführt werden, so vermeiden sie die Antwort oder flüchten auf einige Gemeinplätze : « Wenn Sie wüssten, antworten sie, wie wenig wichtig die Sache ist und wie wenig Zutrauen wir zu diesen angeblichen Kenntnissen der Sachverständigen haben ! »

« Seitens der Advokatenschaft wird dieses geringe Vertrauen zum Atheismus, und unzählige Spöttereien und Geschichten werden im Justizpalast auf Kosten der Schreibsachverständigen rundgetragen, welche, wollte man den Verteidigern am Schwurgericht glauben, von ihrer Spezialität weniger verstehen, als jeder Laie.

« Im Grunde erkennen weder Behörden noch Verteidiger, welche mit Schreibsachverständigen zu tun haben, ihnen sozusagen auch nur die geringsten speziellen Kenntnisse zu.

« Demnach besteht das berufsmässige Wissen und die Erfahrung des Sachverständigen vor allem darin, dass er weiss, dass er nichts oder vielmehr, gutmütig ausgedrückt, nicht viel weiss ; seine wahre Ueberlegenheit und seine Nützlichkeit bestehen in dieser Kenntnis, die er von sich und seinen Fähigkeiten hat. »

Ich gebe ganz gerne zu, dass im lieben Frankreich nach diesem Zitat die meisten Schreibsachverständigen nicht den oben erwähnten Strick wert sind, der dazu diente, den Hamon im Jahre des Heils 1570 zu hängen.

Bei dieser Sachlage hat der Richter die Pflicht, nicht den geringsten Wert auf die Meinung der Sachverständigen zu legen, dessen Rolle sich noch auf viele Jahre hinaus darauf beschränken muss, dem Gerichtshof die Umstände mitzuteilen, welche ihm der Aufmerksamkeit wert zu sein scheinen. Den es geht hierbei nicht wie bei mancher Sachverständigentätigkeit z. B. der chemischen, wo der Richter sich nicht selbst von der Wahrheit der Behauptungen des befragten Sachverständigen überzeugen kann.

Man begreift nicht, wie ein Gerichtshof, dem die Entscheidung über wichtige materielle und moralische Interessen obliegt, sein Gewissen hinter dem eines Schreibsachverständigen in Sicherheit bringen kann.

* * *

Sachverständige Untersuchung pathologischer Schriften.

Ausserhalb meiner Gewalt stehende Umstände haben es mir nicht erlaubt, Beispiele pathologischer Schriften zu sammeln und zu vergleichen. Diese Untersuchung hätte den Gegenstand eines wichtigen Kapitels im II. Teile dieses Bandes gebildet, eine Arbeit, welche sich bei gewissen strittigen Fällen hätte nützlich erweitern können.

Ich beschränke mich darauf, über einen besonderen Fall, den ich der Liebenswürdigkeit Monpillards verdanke, zu berichten. Das Testament eines an Ataxie leidenden Patienten wurde von seinen natürlichen Erben angefochten. Der Kranke hatte, um weniger zitterig zu schreiben, die Vorsicht gebraucht, den Text vorher mit Bleistift zu schreiben, um ihn dann mit Tinte nachzufahren, wie es Kinder auf Schreibvorlagen tun. Der Fall war mit Hinsicht darauf, dass es sich zugleich um eine pathologische und künstliche Schrift handelte, ziemlich verwikelt. Diese Schrift war viel schwerfälliger und regelmässiger, als die natürliche Schrift des Erblassers.

Monpillard liess vor seinen Augen eine Anzahl anderer Ataktiker erst in Kurrentschrift und dann nach dem Verfahren des Testators schreiben.

Betrachtet man die Schrift eines Ataktikers, so sieht man, dass je nach dem körperlichen Zustand des Kranken das allgemeine Aussehen dieser Schrift sich in beträchtlichem Masse verändert; bald ist sie regelmässig, die Zeilen sind gerade, die Buchstaben gleich gross; bald ist sie ganz im Gegenteil äusserst unregelmässig, gerade Zeilen wechseln mit aufsteigenden, absteigenden oder gebogenen, die Worte und Buchstaben haben ganz verschiedene Grössen und Formen.

Man kann oft sogar feststellen, dass zwei im Zeitabstand von einigen Sekunden geschriebene Worte nicht vor derselben Hand geschrieben zu sein scheinen, so viel Unterschiede bietet der Graphismus.

Der Fall wird sehr verwickelt, wenn es sich um Schriften handelt, die für irgend einen besondern Zweck hergestellt

sind und besonders, wenn sie unter den eben erwähnten Umständen ausgeführt worden sind.

Der Vergleich eines so hergestellten Schriftstückes mit dem von demselben Kranken einfach mit der Feder geschriebenen scheint äusserst schwierig.

In der Tat zeigen die Beispiele, welche ich mit Erlaubnis Monpillards hier bringe, das der Graphismus in seinem allgemeinen Aeussern weitgehend verändert ist.

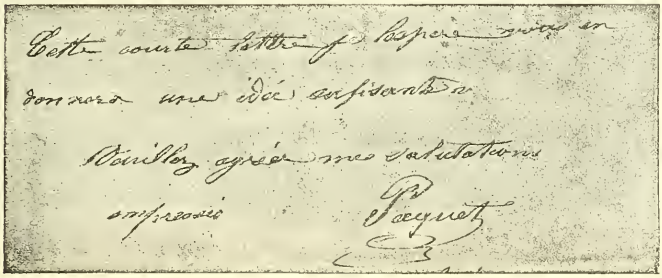


Fig. 83.

Die gewöhnliche Schrift des Kranken Paquet *(Fig. 83)*

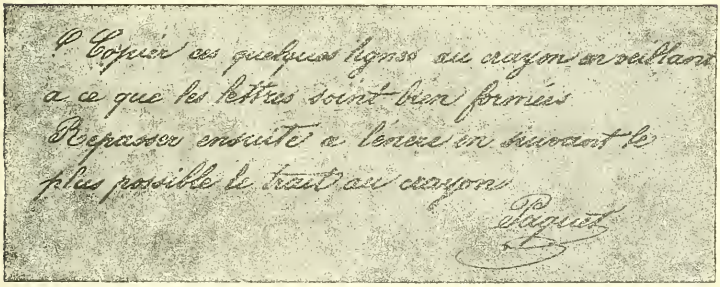


Fig. 84.

und die auf einer Vorlage nachgeschriebene weisen solche Unterschiede auf, dass es von vorneherein unmöglich erscheint, dass beide von demselben Autor herrühren könnten.

In Figur 84 sind die Tintenbuchstaben regelmässig, der Graphismus ist ruhiger. Die Schrift, welche die Zeichnung

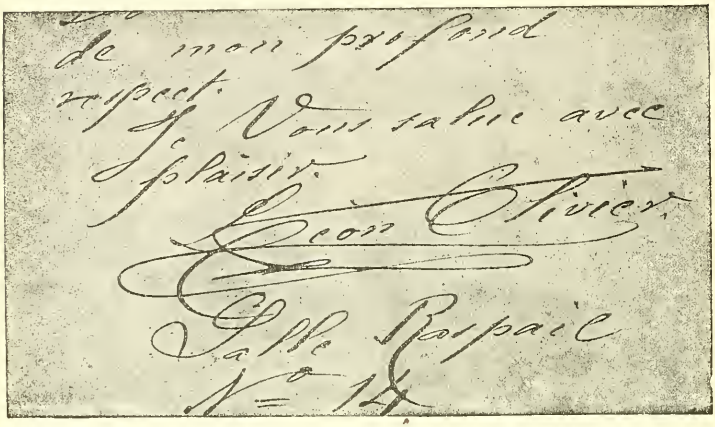


Fig. 85.

durchscheinen lässt, könnte in dem Auge eines nicht ins-

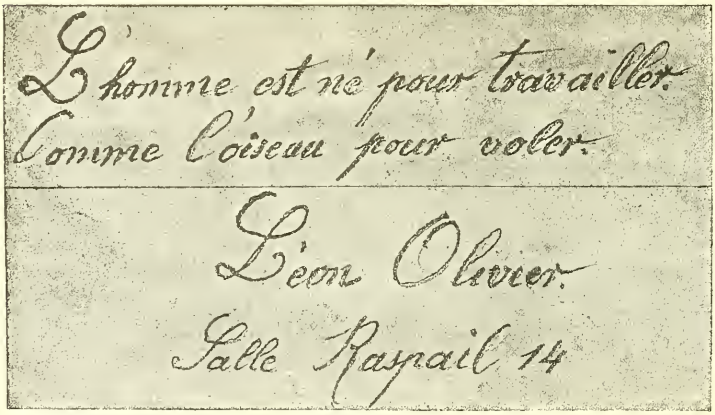


Fig. 86.

truierten Beobachters den Eindruck einer Fälschung erwecken.

Dasselbe gilt für die Schriftprobe des Kranken Olivier. *(Fig. 85* und *86).*

Der Graphismus der Ataxie charakterisiert sich hauptsächlich durch Aeusserungen eines Spasmus, der die Feder von rechts nach links abweichen macht. Es kommt vor, dass diese Abweichungen in sorgfältiger Schrift für das blosse Auge fast unmerklich sind, aber sie können durch Lupenbetrachtung klar erkannt und für Behörden durch photographisch vergrösserte Abzüge sichtbar gemacht werden.

Ich hoffe, dass die Mitteilungen, welche Monpillard mir gütigst gemacht hat, genügen, um für die Zukunft die Aufmerksamkeit der Sachverständigen auf die besondere Art von Schwierigkeiten hinzulenken, welche die Identifikation pathologischer Schriften darbietet.

XXV. KAPITEL.

Mittel zur Beschleunigung der Blindenschrift.

Den Grundstein des Unterrichtes in den Blindenschulen bildet die unter dem Namen Brailleschrift bekannte Punktschrift.

Das Lesen der Brailleschrift ist aber wegen der ausserordentlichen Langsamkeit nur ein Notbehelf. Die Zahl der Blinden, die laut einen Text in Braille so rasch lesen können, dass das Anhören dieses Lesens erträglich ist, ist sehr beschränkt.

Alle Gebildeten, mit denen ich in Korrespondenz stehe, ausgenommen die, welche schon früh das Sehvermögen verloren haben, sind einig darin, den Gebrauch der Punktschrift und besonders das Lesen derselben wegen der Langsamkeit möglichst zu beschränken. Um nur einen einzigen zu nennen, bringe ich folgenden Ausschnitt aus einem Briefe von Riggenbach :

«Ich habe fast sofort nach Verlust der Sehkraft Brailleschrift lesen und schreiben gelernt, aber ich habe mich derselben sehr wenig bedient. Das Lesen und Schreiben der Punkte nimmt zu viel Zeit in Anspruch und ist zu entnervend, als dass sie häufig gebraucht werden, wenn man die Möglichkeit hat, sich vorlesen zu lassen und zu diktieren. *Im Alter von 15 Jahren blind geworden,* besass ich nicht die Schnelligkeit im Schreiben mit Tinte wie ältere Personen. So blieb ich 26 Jahre ohne zu schreiben. Jetzt habe ich vor einigen Monaten eine Schreibmaschine erworben..... »

Die Langsamkeit des Lesens der Brailleschrift macht sich noch unangenehmer fühlbar, wenn es sich um Lektüre zur Erholung handelt oder um Bücher, die man nur oberflächlich lesen oder durchblättern möchte.

Sie stammt daher, dass der Finger immer nur einen einzigen Buchstaben auf einmal berühren kann, während der Sehende wenigstens zehn Buchstaben bei jeder Bewegung aufnimmt, welche die Augen beim Verfolgen der Zeile machen. Das Lesen mit dem Finger ist demnach aus physiologischen Gründen mindestens zehnmal langsamer als das Lesen mit den Augen (vergl. XI., XII. u. XIV. Kapitel).

Aber, wird man sagen, es gibt doch in jeder Sprache eine *abgekürzte Orthographie* in Braille. Um nur von der Abkürzung für das Französische zu sprechen, so beträgt der Gewinn beim Schreiben höchstens ein Drittel, beim Lesen aber ist, wie die Erfahrung lehrt, die Vermehrung der Schnelligkeit gleich Null.

Wenn die Brailleschrift der Kritik bedürftig ist, so teilt sie dieses Geschick mit der gewöhnlichen Schrift, mit den Druckbuchstaben und dem musikalischen Notensystem. Obschon hieran kein Zweifel ist, so sind diese von den Sehenden gebrauchten Schreibarten durch Jahrhunderte alte Gewohnheit geschützt, die so eingebürgert ist, dass es töricht wäre, dagegen anzukämpfen.

Bei der Blindenschrift aber liegt die Sache ganz anders; denn die Zahl der in Brailleschrift gedruckten Bücher ist sehr gering. Wenn man daher eine vernünftige Schrift wählte, so würde das Opfer der vorhandenen Bücher nur sehr wenig in die Wagschale fallen.

Die folgenden Angaben sind hauptsächlich für Sprachen mit verschrobener Orthographie, wie Englisch und Französisch, von Nutzen.

Der Hauptzweck meiner Ausführungen ist der, das Lesen zu beschleunigen. Weiterhin wird man sehen, dass die zur Beschleunigung des Lesens geeigneten Mittel eine Verkleinerung unserer Bücher und eine Abkürzung des ersten Unterrichtes im Lesen und Schreiben zur Folge haben.

Es ist klar, dass man, um weniger langsam lesen zu können, einerseits leichter zu erkennende Buchstaben haben und andererseits die Zahl der Buchstaben, aus denen die Worte zusammengesetzt sind, verringern müsste. Die erste dieser beiden Verbesserungen gehört in das Gebiet des Buchdruckes und bedarf nur kurzer Besprechung, während

die zweite eine sehr verwickelte Frage ist, deren Studium die Kenntnis der verschiedenen stenographischen Systeme voraussetzt.

I. — Reform der Druckbuchstaben.

Die erst Blindgewordenen sind vielleicht besser in der Lage, die Schwierigkeiten des Lesens von Punktbuchstaben zu beurteilen. Denn diejenigen, welche Braille seit der Jugend lesen, geben sich z. B. keine Rechenschaft über die Schwierigkeiten beim Lesen, welche durch das Zusammengedrängtsein der aus vier oder fünf Punkten bestehenden Buchstaben begründet sind, noch über die Verwechslungen, welche sich beim Lesen der Abkürzungen durch die Anhäufung der aus einer sehr kleinen Zahl von Punkten bestehender Zeichen ergeben. Sie haben die Verwirrungen vergessen, welches das Zeichen für grosse Anfangsbuchstaben hervorrufen kann, ein Zeichen, das die Ausländer und Esperantisten mit Recht fortlassen.

Das Zeichen für die Italique-Schrift und das diesem ähnliche, welches in manchen abgekürzten Redensarten vorkommt, sind ebenfalls eine Ursache der Unsicherheit. Wenn, wie in der Druckerei des Blindeninstituts in Paris, lose Buchstaben gebraucht werden, so steht nichts im Wege, solche zu nehmen, die aus grösseren und erhabeneren Punkten für die Versalien bestehen, und die man in gleicher Weise auch für die Worte benutzen kann, die im Schwarzdruck in Italique gedruckt werden.

Weitere Schwierigkeiten des Lesens wären beseitigt, wenn man gewisse Gruppen von Punkten durch Zusammenfügen kleiner Striche ersetzte, welche dieselbe Figur bilden (1). Z. B. könnte das *b* ein kleiner senkrechter, das *c* ein wagerechter Strich, das *d* eine eckige Figur, das *e* ein schräger Strich sein u. s. w. Die so konstruierten Buchstaben sind zunächst von denen aus Punkten zusammengestellten kaum verschieden; aber in zweifelhaften Fällen ist ihre Lesbarkeit grösser.

Ein weiterer Vorschlag: da die Abstände zwischen den

(1) Vergl. oben XI. Kapitel, Seite 133.

Buchstaben etwas grösser sind, als die Breite der Buchstaben, so sieht eine Reihe von Buchstaben *c* so aus *(Fig. 87)*: •• •• •• ••. Unter dem Finger ist die Differenz des Abstandes zwischen diesen verschiedenen Punkten nicht sehr fühlbar, und der Leser würde weniger zögern, wenn man die beiden Punkte des *c* durch einen kleinen ununterbrochenen wagerechten Strich ersetzte. So würde das Wort *acacia* folgendermassen gedruckt aussehen *(Fig. 88)*: • — • — • • • und wie früher folgendermassen geschrieben werden *(Fig. 89)*: • •• • •• •• • •.

Desgleichen würde die Verwirrung, welche der Finger zu leicht mit *s* und *t* anrichtet, weniger oft vorkommen, wenn in dem letzteren Buchstaben die Punkte 2 und 5 durch einen kleinen wagerechten Strich ersetzt würden u. s. w.

Bei einem derartigen Verfahren würden die Drucker unserer Bücher doch nicht des Respektes gegen Barbier und Braille ermangeln; denn, wenn diese Männer ausschliesslich nur Punkte benutzt haben, so geschah dies, um das Schreiben mit der Hand nicht zu komplizieren und nicht aus Gründen der Lesbarkeit.

Es ist ganz natürlich, dass unsere Druckbuchstaben Jahre hindurch unserer Handschrift gleich geblieben sind; dasselbe ereignete sich bei Erfindung des Schwarzdruckes. Gutenberg kopierte auf das Genaueste die zu seiner Zeit gebräuchlichen Buchstaben, und zwar so, dass die ersten aus seiner Presse hervorgegangenen Bände als Manuskripte verkauft wurden.

Da kompliziertere Buchstaben für den Drucker ja keinen Zuwachs an Arbeit bedeuten, so wird der Zeitpunkt nicht zu fern liegen, wo die zum Druck unserer Bücher dienenden Buchstaben zweckmässige Veränderungen durchmachen werden.

Es ist selbstverständlich, dass man sich in allen Ländern bemüht, den Punktbuchstaben die kleinsten Abmessungen zu geben, die mit der Lesbarkeit vereinbar sind. Diese Verkleinerung ist besonders für gedruckte Bücher zweckmässig, deren Ausführung genauer ist, als die der besten mit der Hand geschriebenen. Das günstigste Mass ist offenbar nicht für alle Blinden das gleiche; es gibt vielmehr für jeden Leser eine besonders günstige Dimension. Sind die Zeichen zu gross, so gehen sie über die empfindlichste Fläche des

Fingers hinaus, sind sie zu klein, so werden sie schwer wahrgenommen. Da die *abgekürzte Schreibweise* mehr als die *mit vollständigen Buchstaben* zu Verwechslungen Anlass gibt, so wäre es logischer, mit vollständigen aber viel feineren Buchstaben, als mit gekürzten, zu schreiben.

Es scheint mir, dass die Lesbarkeit der Schrift mit vollständigen Buchstaben auf einer 2 mm hohen Rille, wie in Belgien gebräuchlich, dieselbe ist, wie die der gekürzten Orthographie auf der 2,5 mm hohen Rille, die in Frankreich benutzt wird.

Die Raumersparnis beim Ersatz der 2,5 mm Rille durch die 2 mm Rille beträgt mehr als ein Viertel, weil man zugleich an Breite der Buchstaben gewinnt. Wenn meine Schätzung genau ist, so bedeutet daher die Möglichkeit, mit *allen Buchstaben* feiner zu schreiben, einen Raumgewinn, der zum mindesten gleich dem durch die *Kürzungen* erhaltenen ist. Der einzige Vorteil der gekürzten Schrift wäre der, die Schrift derjenigen Personen zu beschleunigen, welche sie täglich benutzen.

Man muss daher den wohltätigen Leuten, welche ihre Mussestunden zur Bereicherung unserer Bibliothek verwenden, auf das Eindringlichste von dem Gebrauch der Kürzungen abraten, die viel schwerer zu erkennen sind und viel mehr Anlass zu Schreibfehlern geben. Dieses passt vielleicht nicht auf Kürzungen in anderen Sprachen, als gerade im Französischen; denn ich kenne die fremden Kürzungen zu oberflächlich, als dass ich mir ein zutreffendes Urteil darüber erlauben könnte. Was aber das Französische anbelangt, so bietet die Verkleinerung des Raumes, die bei *vollständigen Buchstaben* von der Verringerung der Grösse der Buchstaben herrührt, den Vorteil, dass sie sich auf alles, einschliesslich der Eigennamen und der Abstände der Worte von einander verteilt, während die *gekürzte Orthographie* hauptsächlich die kurzen Worte verkürzt. Die von mir vorgeschlagene Verkleinerung lässt also etwas vom Weissen am Ende der Zeile ersparen und vermindert die Zahl der gekürzten Worte.

Schliesslich bedingt ein kleinerer Buchstabe auch weniger weit vorspringende Punkte, was eine merkliche Wirkung auf die Dicke des Buches hat.

II. — Verminderung der Zahl der Zeichen.

Um das Schreiben schneller zu machen, muss man sich besonders auf Verringerung der Zahl der Zeichen verlegen; denn wir sahen (XII. Kapitel, Seite 137), dass, während das Auge des Sehenden ruckweise vorwärts geht und im Mittel jedesmal zehn Buchstaben liest, unser Finger nichts dem indirekten Sehen ähnliches besitzt, das dem Gesichtsfelde eine Ausdehnung gibt, von der man beim schnellen Lesen profitiert. Wie geübt auch der blinde Leser sein mag, so gibt es doch für die Schnelligkeit der Bewegungen seines Zeigefingers eine Grenze, über welche hinaus alles aus dem Gange kommt, gerade wie es für das Auge unmöglich ist, Gegenstände scharf zu unterscheiden, welche zu schnell auf einander folgen (Speichen der Wagenräder u. s. w.).

Die Verringerung der Zahl der Buchstaben kann einerseits durch Weglassen der stummen oder leicht zu erratenden Buchstaben erreicht werden, und andererseits durch Anwendung von Zeichen, die Gruppen von Lauten darstellen. Man ist also genötigt, ähnliche Verfahren anzuwenden, wie bei der Stenographie.

Untersuchen wir zuerst mit Einschaltung einiger historischen Angaben den heutigen Zustand der erhabenen Punktschriften.

Barbier und Braille. — Gerade wie Minerva gewappnet aus dem Haupte Jupiters hervorging, ist unsere Schrift mit erhabenen Punkten zugleich mit dem Verfahren ihrer Herstellung dem Kopfe Charles Barbiers entsprungen. Wegen näherer Einzelheiten verweise ich auf die beiden im IV. Kapitel dieses Bandes erwähnten Werke dieses Autors. Jene kurzen Broschüren sollte man lesen und darüber nachdenken; wenn man sieht, dass Barbier aus sich allein das allgemein angenommene Prinzip der grösseren Empfindlichkeit des Fingers für Punkte als für Linien gefunden, dass er die Notwendigkeit erkannt, die Punkte nach Regeln anzuordnen, dass er die heute noch allgemein gebrauchte Ausrüstung: Stift, Rillentafel und durchlöcherte Platte erfunden hat, so kann man sich fragen, ob man nicht auch besser daran getan hätte, die oben (Kapitel XIV) auseinandergesetzten Gedanken Barbiers über die Lautschrift zu berücksichtigen.

Ich glaube, die Vernunft gebietet, da wieder anzufangen, wo das Kästchen mit sechs Punkten gewählt wurde und genau dem Wege zu folgen, den Barbier vorgezeichnet hatte, und von dem nacheinander Braille mit seiner orthographischen Schrift und Ballu mit seiner Stenographie abgewichen sind.

Der Verzicht auf die Lautschrift muss vielleicht mehr seiner Umgebung als Braille selbst zugeschrieben werden, während wohl ihm allein das Verdienst zukommt, für die Zahlen und das Alphabet die Normalzeile von zehn Zeichen gewählt zu haben, so dass jedes einschliesslich der drei ersten für sich lesbar bleibt, da die losen (1) Zeichen, welche er gewählt hatte, nicht mit einander verwechselt werden können. Eine sehr glückliche Kombination, besonders zum Ausdruck der Zahlen, ermöglichte es, in das obere Quadrat zehn Buchstaben zu schreiben, die nicht durcheinander geworfen werden können. Möglicherweise hat die Freude über diesen glücklichen Fund Braille dazu gebracht, nur zehn Kolonnen in seine Alphabettafel zu setzen. Daraus ergibt sich der Nachteil, dass dreizehn Buchstaben ausserhalb dieser Tafel bleiben, eine Verschwendung, die Barbier nicht begangen hätte.

Ein weiterer Fehler Brailles war es, aus Rücksicht auf die überlieferte alphabetische Ordnung die logischen Ableitungen Barbiers nicht anzuwenden, der grosse Sorge trug, beispielsweise *de* unter *te*, *an* unter *a* u. s. w. zu stellen. Diese logischen Ableitungen haben den kleinen Nutzen, das Erlernen des Systems zu erleichtern und den grossen Vorteil, für die Lesbarkeit ausserordentlich günstig zu sein. Wie Dechaux richtig hervorhebt, ist es sehr zweckmässig, dass wenig von einander verschiedene Zeichen ähnliche Laute bezeichnen; hierin beruht auch das grosse Verdienst von de la Sizeranne um die abgekürzte Ortho-

(1) Lose Zeichen nennt man diejenigen, welche mit einander verwechselt werden können, wenn sie nicht durch ihre Stellung zum Rande des Kästchens gewissermassen mit Merkzeichen versehen sind. So sind die von Braille für *a*, *b* und *c* benutzten Zeichen lose. Unter den losen Zeichen sind die dünnen, wie *k* und *l*, welche aus Punkten ein und derselben Kolonne bestehen, und die kurzen Zeichen, wie *c* und *g*, zu unterscheiden, welche in dem Kästchen nur von oben nach unten verschoben werden können.

graphie, in welcher *an* und *ar* an *à* und *a* erinnern und *in* von *i* herkommt. Im Gegensatz hierzu gibt es in Brailles Alphabet keine wirkliche Verwandtschaft zwischen den durch die Normalzeile und deren Ableitungen ausgedrückten Lauten. Die Art des Brailleschen Verfahrens, die normale Zeile auf 10 Zeichen an Stelle von 15 und einem weissen Viereck zu beschränken und eine Menge akzentuierter Buchstaben ohne grossen Nutzen für das Französische und zum Schaden der Anwendung auf andere Sprachen einzuführen, hat seine «Tafel in Schwarz» überfüllt. So ist es gekommen, dass die Verminderung der Zahl der Zeichen auf 50 und die Anhäufung der akzentuierten Buchstaben den Ableitungen, deren grossen Nutzen man späterhin erkennen wird, die Türe verschlossen haben.

Man wird mich niemals glauben machen, dass es bei unserer Armut an Zeichen notwendig war, eines davon besonders für die Darstellung des ù zu bestimmen, welches nur in dem Worte où vorkommt, das genau wie ou ausgesprochen wird u. s. w.

Gekürzte Orthographie. — Die Langsamkeit der orthographischen Schrift Brailles liess verschiedene Abkürzungen entstehen, welche alle unlogisch sind, da sie in die Rechte der Orthographie eingreifen. Um mit sich selbst konsequent zu sein, mussten die Blinden eine orthographische Abkürzung schaffen, und diese noch junge Schöpfung — sie reicht nicht weiter zurück als bis zum Jahre 1882 — ist zum grossen Teil das Werk von Maurice de la Sizeranne und Dr. Armitage. Diese Kürzungen erfüllten die ihnen gesetzte bescheidene Aufgabe, welche darin besteht, unter Ersparnis an Zeit und Papier aber ohne Antastung der Orthographie zu schreiben. Man beachte den letzten Punkt. Man wollte also eine einigermassen schnelle Schrift haben, welche eine Last von stummen Buchstaben mit sich schleppt.

Diese ganze ungeheure Aufwendung von Erfindungsgeist erreichte, ich habe es schon gesagt, eine Abkürzung der Schrift um 1/4 oder 1/3, jedoch ohne den geringsten Nutzen für die Schnelligkeit des Lesens.

Dieses System erfuhr eine harte Beurteilung durch Ballu (1) welcher sich dahin ausdrückte: «es ist ein auf eine schwere Ungerechtigkeit, nämlich unsere regellose Orthographie, aufgepropftes Elend» ein Urteil, dessen Bitterkeit sich dadurch erklärt, dass es vom Erfinder eine Stenographie herstammt.

Wenn auch die gekürzte Orthographie in der Verringerung der Zahl der Buchstaben wieder in meinem Programm aufzutauchen scheint, so erreicht sie doch nicht das von mir gesetzte Ziel, da ja nach der fast einstimmigen Ansicht aller Interessenten das Lesen der Abkürzungen nicht schneller vor sich geht, als das mit *allen Buchstaben*.

Stenographie des Bruders Isidor Clé. — Dies ist keine wirkliche Stenographie, sondern eine Abkürzung der Abkürzungen. Für diejenigen, deren Ziel, ganz anders wie das meinige, es war, die Schrift zu beschleunigen, war die Versuchung gross, die gekürzte Orthographie methodisch noch weiter abzukürzen. Dies hat Bruder Isidor Clé mit einem Erfolg getan, von dem er selbst verblüfft war.

Er lehrte seine Stenographie in der von ihm mit ebenso viel Verstand wie Hingabe geleiteten Klasse in Woluwe-Saint-Lambert bei Brüssel (2). Die Kinder gaben sich daran und vervollkommneten sich darin mit einem solchen Vergnügen, dass es sehr schwer wurde, sie zu zwingen, ihre Aufgaben in abgekürzter Orthographie zu schreiben. Dies ist zu bedauern; denn es bedeutet den Verlust der Orthographie, und um dahin zu kommen, war es nicht der Mühe wert, so viele Umwege zu machen, anstatt sich an eine mehr oder weniger abgekürzte Lautschrift zu halten.

Bei dem heutigen Stand der Dinge schlägt Bruder Isidor Clé, der Anhänger der weitgehendsten Reform der Orthographie für den Gebrauch der Sehenden ist, vor, seine Stenographie vor den Schülern geheim zu halten, wohl aber sie den Erwachsenen, deren Orthographie unabänderlich fest steht, mitzuteilen. Sein Rat scheint mir sehr gut zu sein, und ich halte seine Stenographie für ausserordentlich wert-

(1) Bericht über den Brüsseler Kongress von 1902, Seite 152.

(2) Bericht über den Brüsseler Kongress von 1902, Seite 156.

voll für die sehr kleine Zahl von jungen Leuten, welche mit der abgekürzten Orthographie vertraut, ernsthafte Studien unternehmen.

Ich möchte noch bemerken, dass es ein unsinniges Unterfangen wäre, die Stenographie Isidore Clés ohne weiteres lernen zu wollen, ohne Orthographie und orthographische Kürzung durchgemacht zu haben. Angaben über die Schnelligkeit des Lesens dieser Stenographie fehlen.

Nutzen der Stenographie für die Blinden. — Bevor ich weitergehe, ist es notwendig, die Natur des Nutzens, den die Blinden von der Stenographie erwarten können, klar zu stellen. Von vornherein ist anzunehmen, dass sie nicht leicht Berufsstenographen werden; denn es ist für sie zu schwierig, die äussern Umstände wahrzunehmen, welche einen wichtigen Teil der Verhandlungen bilden, die der Stenograph auf dem Papier aufzeichnet. Ferner kann der Blinde nicht die in punktierter Stenographie aufgenommenen Aufzeichnungen in Maschinenschrift übertragen, da dazu mindestens 3 Hände erforderlich sind. Es ist wahr, dass die Berufsstenographen die Uebertragung meistens einem Maschinenschreiber diktieren, und ein blinder Stenograph könnte ebenso verfahren. Man begreift daher wohl, dass zwei Blinde sich zusammentun, um Stenographie und Uebertragung zu betreiben.

Der Hauptnutzen der Stenographie würde für den Blinden vielleicht darin bestehen, die Korrespondenz zwischen Blinden, welche dieselbe Stenographie verstehen, schneller zu machen, wie es zwischen de la Sizeranne und einigen andern Anhängern der Stenographie Ballu's geschieht; und ferner darin, es einigen Studenten zu ermöglichen, während des Vortrages Notizen zu machen. Wenn dann aber der Student genötigt ist, diese Notizen später abzuschreiben, um sie leserlicher, als in Stenographie aufzubewahren, so ist der Zweck vollkommen verfehlt; denn dann wäre es eine übergrosse Arbeit, die in einer Uebertragung der Stenographie bestände. Der Studierende braucht eine Stenographie, deren Schnelligkeit zum mindesten gleich der der gewöhnlichen Schrift der Sehenden, und die leicht lesbar ist. Da übrigens nichts hindert, die Schreibmaschine für ge-

kürzte Schrift oder Stenographie zu benutzen, so sieht man, dass die Frage nach einer genügend schnellen Reliefschrift umfassend gelöst ist.

Monnier regte 1902 auf dem Kongress in Brüssel an, Studien über eine internationale Stenographie für Blinde anzustellen. Diese Forderung trägt in sich den Beweis dafür, dass die von den Gebildeten gewünschte Stenographie leicht lesbar nicht nur für den sein müsse, der sie geschrieben hat, sondern auch allgemein für alle unterrichteten Blinden.

Ich hoffe, dass dieser Wunsch von dem Manne in Frankreich in Erwägung gezogen werden wird, der in Sachen der Punktstenographie am besten unterrichtet ist, ich meine Deschaux, von Montluçon, welcher vor dem Verlust seines Sehvermögens die Stenographie von Duployé beherrschte, der seither gründlich die Stenographie und Schnellschrift von Ballu, ferner das System Flageul, eine Ableitung aus dem System Duployé, ferner das in Belgien geübte System des Bruders Isidor Clé und das System Prévost-Delaunay studiert hat, und nun seine ganze Erfindungskraft dem Aufbau einer Stenographie widmet, die er klugerweise geduldig verbessert, ehe er sie dem Urteil kompetenter Personen unterwirft.

Meines Erachtens muss man bei der Wahl stenographischer Zeichen die grösste Rücksicht auf die Bedürfnisse der Phonographie nehmen ; es scheint mir, dass die Wahl eines phonographischen Systemes in gewissem Grade der Umformung dieses Systemes in Stenographie untergeordnet werden muss. Ich sage « in gewissem Grade » denn es wäre schlimm, wenn die Rücksicht auf eine Schnellstenographie, deren Anhänger stets in geringer Zahl sein werden, der guten Anordnung einer für die Mehrzahl der Blinden bestimmten Phonographie schadete.

Die Stenographie von Ballu. — Ballu hat in seiner sehr geistreichen Stenographie den Fehler begangen, die Erfordernisse fremder Sprachen nicht zu berücksichtigen. Er scheint die besseren Methoden der Stenographie für Sehende nicht gekannt zu haben, und der Hauptvorzug seines Systems ist durch die Erfindung der Maschine von Hall fast hinfällig gemacht worden.

Ballu hatte den ganz natürlichen Gedanken, die häufigsten Buchstaben durch die einfachsten Zeichen darzustellen, d. h. durch die möglichst geringe Zahl von Punkten.

Trotz der Einführung der Hallschen Maschine besteht dieser Vorzug dann noch, wenn der auf seinen Stift beschränkte Blinde in einem Vortrage Aufzeichnungen machen will.

Da die Häufigkeit der verschiedenen Buchstaben und Zusammenziehungen keineswegs in allen Sprachen dieselbe ist, so haben die Ausländer nicht daran denken können, das System Ballu anzunehmen, welches nur von de la Sizeranne und den Blinden seiner unmittelbaren Umgebung benutzt wird.

Die rein empirische Stenographie Ballu ist so schwer zu behalten, dass Blinde, die sie erlernt haben, völlig auf ihren Gebrauch verzichten.

Anpassung der Stenographie von Aimé Pâris. — Ich habe in meinem Buche «Entre aveugles» die Mittel besprochen, die Stenographie Aimé Pâris der Brailleschrift anzupassen, indem man sie mit der Gedächtniskunst desselben Autors kombiniert. Dieser Versuch führt zu einer Lautschrift, welche leicht in eine schnelle Stenographie umgewandelt werden kann. Aber diese Anpassung ergab eine Lautschrift von mittelmässiger Lesbarkeit, weil sie die in der Note auf Seite 305 definierten losen Zeichen in nur wenig richtiger Weise benutzte.

Diesen Vorwurf kann man dem System, das ich jetzt erklären will, und das eine Anpassung des Kästchens mit 6 Punkten an die Phonographie Barbiers ist, nicht machen.

Anpassung und Ausbreitung der Phonographie von Barbier. — Die Langsamkeit des Lesens der Lautschrift Barbiers kommt von der zu grossen Höhe seiner Kolonne zu 6 Punkten her. Um das folgende zu begreifen, ist es unerlässlich, sich gut mit dem System Barbiers, wie es oben erklärt worden ist (Seite 55), vertraut zu machen und daran festzuhalten, dass in diesem System die Kolonnen von Punkten dazu dienen, durch zwei *Reihennummern* jedes der 36 Felder seiner hier reproduzierten Drucktafel zu bezeichnen.

Tafel von Ch. Barbier.

1. Zeile	a	i	o	u	é	è
2. Zeile	an	in	on	un	eu	ou
3. Zeile	b	d	g	j	v	z
4. Zeile	p	t	q	ch	f	s
5. Zeile	l	m	n	r	gn	ll (mouillé)
6. Zeile	oi	oin	ian	ien	ion	ieu

Fig. 90.

Zur Bezeichnung dieser beiden Reihennummern gebrauchen wir zwei Kolonnen (nur 3 Punkte hoch), welche unsere moderne Kästchen bilden. Jede dieser Kolonnen kann durch Zusammenstellung iher Punkte und des weissen Feldes 8 Kombinationen geben.

Man sieht in der Tat, bei einem Blick entweder auf die erste wagerechte Zeile oder auf die erste senkrechte Kolonne der Figur 91, dass man mit einer Höhe von nur 3 Punkten bis 8 zählen kann, ferner, dass Barbier mit 6 Punkten Höhe nur bis 6 zählte.

Ich lasse hier nunmehr die vollständige Tafel mit 63 Zeichen folgen.

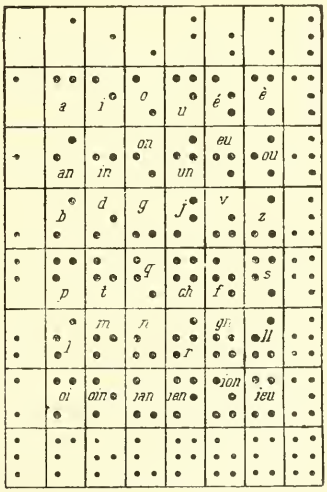


Fig. 91.

Wie man sieht, sind auf dieser Tafel die Punkte der obersten und untersten Zeile und die der ersten und letzten Kolonne dünner, als die der 36 Zeichen, welche die Mitte der Tafel einnehmen. Diese 36 Zeichen, welche uns im Augenblick allein beschäftigen, vertreten die Laute der gedruckten Tafel. Die Punkttafel ist in einigen Minuten auswendig gelernt: man braucht sie nur anzusehen. Figur 91 zeigt, wie die Tafel Barbiers in Schwarzdruck mit dem mittleren Teil der vollständigen Punkttafel zusammenfällt.

Die Figur 92 gibt den Satz Barbiers von Seite 55 mit Hilfe der Tafel 91 geschrieben wieder. Diese Schrift ist in jeder Hinsicht der Brailleschrift vorzuziehen.

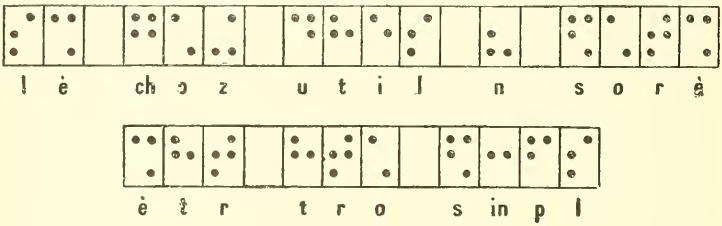


Fig. 92.

1. Sie ist leichter zu lernen.

2. Da sie kein einziges dünnes Zeichen benutzt, ist das Lesen, besonders für Anfänger leichter.

3. Sie erspart dem Schreiber Zeit durch Weglassen der stummen Buchstaben, durch Anwendung von Zeichen, die mehrere Buchstaben darstellen und dadurch, dass kein Buchstabe mehr als 4 Punkte erfordert.

4. Das Fehlen der feinen Zeichen für Buchstaben erlaubt es, diese Zeichen für die Interpunktion zu reservieren, und meistens davon abzusehen, trennende Abstände zwischen den Worten zu machen, wenn sie schon durch Interpunktion getrennt sind, da diese ein genügendes weisses Feld mit sich bringt.

In diesem Gedankengange habe ich die Interpunktionen über der ersten Zeile und links von der ersten Kolonne der hier oben stehenden Tafel Barbiers angebracht, wir Figur 93 zeigt.

5. Diese Raumersparnis kann im Druck noch erhöht werden; denn das Fehlen feiner Zeichen in den Worten erlaubt es ohne Schaden, die Abstände zwischen den Worten auf die Hälfte zu verkleinern.

Schliesslich, und das ist der wichtigste Punkt, wird die Schnelligkeit des Lesens vermehrt, und zwar nicht nur durch die bessere Lesbarkeit, welche aus dem gleichzeitigen Fehlen der feinen und der zu sehr mit Punkten überladenen Zeichen hervorgeht, sondern besonders durch die Verkleinerung der Zahl der Zeichen und der nutzlos verlorenen Zwischenräume.

	—	.	’	(	«	*Maj.*	*Ital.*
,	a	i	o	u	é	è	
;	an	in	on	un	eu	ou	
:	b	d	g	j	v	z	
)	p	t	q	ch	f	s	
»	l	m	n	r	gn	ll	
?	oi	oin	ian	ien	ion	ieu	
!							

Fig. 93.

Die 27 verfügbar gebliebenen Zeichen ermöglichen es, nach Erledigung des Bedürfnisses für Interpunktion stenographische Abkürzungen einzuführen.

Umformung der Schrift Barbiers. — Bei diesem Verfahren habe ich ganz willkürlich die Kombinationen der Punkte angeordnet und ebenso willkürlich die erste Zeile mit Kombinationen nach derselben Ordnung, wie die der ersten Kolonne ausgeführt *(Fig. 91)*. Ohne von demselben

Prinzip auszugehen, könnte man sich anderer Punkttafeln bedienen, welche alle von der folgenden theoretischen Tafel abgeleitet werden können *(Fig. 94)*.

Tableau carré théorique.

0	0-1	0-2	0-3	0-4	0-5	0-6	0-7
1-0	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7
2-0	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7
3-0	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6	3-7
4-0	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5	4-6	4-7
5-0	5-1	5-2	5-3	5-4	5-5	5-6	5-7
6-0	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5	6-6	6-7
7-0	7-1	7-2	7-3	7-4	7-5	7-6	7-7

Fig. 94.

Man könnte eine noch viel grössere Zahl von Tafeln in Druck ersinnen, da die Aufgabe darin besteht, 63 Felder mit Buchstaben, Gruppen von Buchstaben und Interpunktionszeichen auszufüllen.

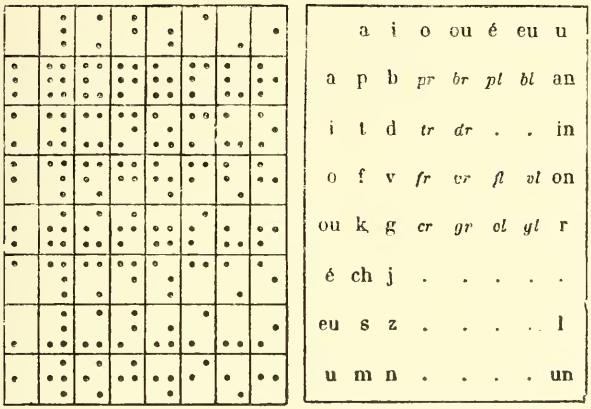
Es ist klar, dass Barbier, wenn er befragt werden könnte, sofort auf seine Tafel mit Druckbuchstaben verzichten würde, da sie mit Rücksicht auf nur 36 Felder erfunden worden ist.

Angesichts der ungeheuren Zahl der möglichen Lösungen will ich deren zwei aus meinem Buche *Entre aveugles* auseinandersetzen.

Im ersten Beispiele, das die Interessen der Stenographie erst in zweiter Linie berücksichtigt, habe ich mich darauf verlegt, für die schwarzen Zeichen der einfachen Phonographie Felder zu wählen, die gut lesbaren Punktzeichen entsprechen. Als ich das eine und das andere dieser Beispiele kombinierte, hatte ich noch nicht den eben besprochenen mir praktisch erscheinenden Gedanken, die feinen Zeichen zur Darstellung der Interpunktion zu reservieren.

Erstes Beispiel : Betrachten wir die folgende Doppeltafel.

Tableaux carrés des soixante-trois signes en points et en noir.



	a	i	o	ou	é	eu	u
a	p	b	*pr*	*br*	*pl*	*bl*	an
i	t	d	*tr*	*dr*	.	.	in
o	f	v	*fr*	*vr*	*fl*	*vl*	on
ou	k	g	*cr*	*gr*	*cl*	*gl*	r
é	ch	j	.	.	.	.	.
eu	s	z	.	.	.	.	l
u	m	n	.	.	.	.	un

Fig. 95.

Auf dieser Tafel stehen in hinreichender Anzahl Zeichen für Laute und Artikulationen der französischen Sprache. Die erste Kolonne enthält die 7 Vokale a, i, o, ou, é, eu und u, und ich habe diesem letzteren Vokal den Punkt 2, der schlecht zu lesen und zu schreiben ist mit Rücksicht auf die Sprachen gegeben, in denen der Laut *u* nicht existiert. Die Reihenfolge der Vokale ist dem Esperanto und Barbier entnommen, welche aus verschiedenen Gründen das é erst hinter die anderen einfachen Vokale setzten. In der letzten Kolonne befinden sich die 4 nasalen Vokale, welche nur im Französischen vorkommen, ferner ein leeres Feld und die Liquidæ *r* und *l*, weil sie bei der Wortbildung eine ähnliche Rolle spielen, wie die Vokale.

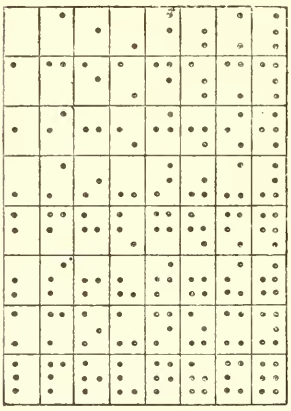
Die zweite und dritte Kolonne enthalten die 14 Konsonanten, welche zusammen mit *r* und *l* die 16 für die Phonographie erforderlichen Artikulationen ergeben.

Ich habe der oben stehenden phonographischen Tafel einige auf *r* und *l* ausgehende Artikulationen beigegeben, welche leicht in metagraphische Zeichen umgewandelt werden können.

Auf dieser Tafel sind die dünnen Zeichen streng von der Darstellung der Konsonanten ausgeschlossen, was für den Leser also eine ziemlich grosse Sicherheit und für den Schreiber den grossen Vorzug der Ersparnis der zur Trennung der Worte aufgewandten Zeit bedeutet. Nehmen wir an, dass man, während die Zeichen für die Vokale meiner ersten Kolonne am Wortende benutzt worden sind, sie am Anfang der Worte durch die 7 Zeichen der ersten wagerechten Zeile ersetzt, was nicht zu Verwechslungen führen kann, so ergibt sich daraus zwischen den Worten ein Abstand von 1 oder 2 Punkten. Man braucht die Worte nur zu trennen, wenn bei zwei aufeinander folgenden Worten das erste mit einem Konsonanten endigt und das zweite mit einem solchen beginnt. Der einzige Missstand dieses Verfahrens ist der, dass die Vokale mitten im Wort Abstände vortäuschen können. Dieser Nachteil ist jedoch in der Stenographie fast hinfällig; denn der Schreiber, der so eilig ist, dass er es für zweckmässig findet, den Abstand zwischen zwei Worten verschwinden zu lassen, wird sicherlich nicht verfehlen, den grössten Teil der mitten im Wort befindlichen Vokale wegzulassen.

Zweites Beispiel. — Einige der eben gemachten Bemer-

Tableaux carrés des soixante-trois signes en points et en noir.



	a	u	i	o	ou	é	eu
a	al	*an*	ar	pl	pr	p	b
u	ul	*un*	ur	tl	tr	t	d
i	il	*in*	ir	fl	fr	f	v
o	ol	*on*	or	kl	kr	k	g
ou	oul	oun	our	l	r	m	n
é	el	en	er	chl	chr	ch	j
eu	eul	eun	eur	sl	sr	s	z

Fig. 96.

kungen behalten auch für die jetzt zu beschreibende Tafel Geltung. Wohl bemerkt ist dies so zu verstehen, dass die feinen Zeichen, welche die erste wagerechte Zeile einnehmen, nur zur Bezeichnung derselben Vokale dienen, wie die feinen Zeichen der ersten Kolonne.

Einfache Phonographie. — Man braucht nur die 7 Vokale der ersten Kolonne, die 7 Konsonanten der vorletzten, die 7 Konsonanten der letzten, welche von den 7 vorhergehenden abgeleitet sind, auswendig zu lernen und sich schliesslich in die Form der Buchstaben *l* und *r* einzuleben. Dies macht 23 Zeichen aus, die für die meisten der europäischen Sprachen genügen dürften. Für das Französische fügt man die 4 Zeichen der nasalen Vokale hinzu, welche in Kursivschrift in der dritten Reihe gegenüber *a*, *u*, *i* und *o* eingezeichnet sind. Für das Deutsche wird das *j* durch *ch* u. s. w. ersetzt. Für das Englische, Italienische, Esperanto u. s. w. ist das Zeichen für *u* zu streichen. Kurz, es gibt kaum eine Sprache, für welche die oben angegebenen 23 Zeichen nicht eine genügende Phonographie liefern.

Phonographie mit Symphonen. — Ich nenne symphonisches Zeichen jedes, welches mehr als eine Artikulation ausdrückt. Da wir ja nur 23 Zeichen verbraucht haben, bleiben uns deren noch 40, und unter Abzug der feinen Zeichen der ersten Zeile, 33, welche als symphonische Zeichen verwendbar sind (wenn wir die Vergeudung von 4 Zeichen unberücksichtigt lassen, die nur im Französischen für die nasalen Vokale gebraucht werden). Da die Buchstaben *l* und *r* Liquidæ sind, so denke ich mir, dass sie wegen ihrer leichten Verschmelzung mit Konsonanten in allen Sprachen mehr Symphone liefern, als die anderen. Daher sind die 2., 4., 5. und 6. Reihe der Tafel mit Symphonen aus diesen 2 Buchstaben angefüllt. Man wird leicht im Gedächtnis behalten, dass die Addition dieser Buchstaben nach einem Vokal durch Addition eines einzigen Punktes geschieht, der oben für *l* und unten für *t* angesetzt wird. Eine gleiche Beobachtung erlaubt es, die Punktfigur der 12 Symphone, welche diese Buchstaben in der Folge der anderen Konsonanten bilden, in einem

Augenblick zu behalten. Obschon ein Teil der Symphone im Französischen nicht vorkommt, sind si dennoch wegen ihres Vorkommens in anderen, besonders den slavischen Sprachen, beibehalten worden.

* * *

Vollkommenere Stenographie. — Bei den mit Konsonanten vollgestopften Worten der slavischen Sprachen wird in Wirklichkeit sehr oft zwischen den aufeinander folgenden Konsonanten ganz leicht ein Vokal ausgesprochen, der nicht geschrieben wird. Für die Stenographen, welche einen ähnlichen Kunstgriff benutzen, sind diejenigen Symphone der uns beschäftigenden Tafel, die nicht ausgesprochen werden können, ganz geeignet, als Zeichen für diese Abkürzungen zu dienen. Selbstverständlich verschwinden ebenso wie in der Stenographie die Zeichen der Konsonanten der achten Kolonne jedesmal, wenn man ihnen das *l* oder *r* beigesellen muss und werden durch die Symphone ersetzt, die den harten entsprechenden Konsonanten zukommen.

Alle diese Erklärungen haben nur den einen Zweck : an einem konkreten Beispiele die Möglichkeit zu zeigen, dass man Phonographie und Stenographie vereinigen kann, ohne der letzteren zu sehr zu schaden ; die Lesbarkeit der eben skizzierten Phonographie wird durch den Gebrauch der Symphone eher vermehrt und kaum verringert durch Weglassen eines Teiles der Abstände zwischen den Worten. Ich glaube, dass eine Phonographie dieser Art, gerade weil sie weniger an Länge einnimmt, mit der Uebung ein schnelleres Lesen ergeben würde, als das mit « allen Buchstaben » und die verkürzte Orthographie.

Gleichzeitiger Gebrauch von zwei Fingern. — Da die Langsamkeit des Lesens von der geringen Ausdehnung der empfindlichen Fläche des Fingers herrührt, so ist es klar, dass die Schnelligkeit ungefähr verdoppelt würde, wenn man zwei Finger zugleich gebrauchen könnte. Nach dem im IV. Kapitel (Seite 44) Gesagten ist die Maschine von Lafaurie, welche in zwei paralellen Kolonnen schreibt, für eine derartige Handhabung geeignet : man

müsste den Streifen unter dem Zeige- und Ringfinger herziehen lassen, die ungefähr von gleicher Länge sind, während der unbenutzte Mittelfinger leicht gehoben gehalten wird.

Lesen durch Hören. — Da wir ja wissen, dass das Lesen der Morseschrift mit dem Gehör ziemlich schnell geht, so wird man es begreiflich finden, dass ich auf folgende alte Idee zurückgreife.

Im Jahre 1856, kurze Zeit nach Erfindung des Morseapparates kam Charles Bourseul, ein hoher Beamter der französischen Telegraphie, auf den Gedanken, sein Alphabet könne von Blinden vorzugsweise als Braillesystem benutzt werden, und er konstruierte einen dem Morse'schen Taster ähnlichen Apparat, der ohne Uhrwerk ging, und mit welchem man das Morsealphabet erhaben schreiben konnte (1). Bei den neueren Fortschritten der Telegraphie würde es leicht sein, einen ähnlichen Apparat zu konstruieren, indem die Zeichen durch zwei Linien von perforierten Punkten ersetzt sind, welche es ermöglichen, mit dem Gehör die durch den Schreibapparat erhaltenen Streifen zu lesen.

Den jüngsten Fortschritt in dieser Hinsicht scheint man mit dem Photo-Telegraphen von Siemens und Halske 1904 erreicht zu haben, welcher 2000 Buchstaben in der Minute, das sind 20,000 Worte zu sechs Buchstaben in der Stunde, überträgt. Die Schnelligkeit der Taste, welche den durchlöcherten Streifen für den Sender herstellt, ist gleich der einer gewöhnlichen Schreibmaschine.

Die Personen, welche sich für die Erfindung eines internationalen Systems der Stenographie für Blinde interessieren, verweise ich auf eine ganz neue Arbeit von Knowles (2) hin. Gerade macht man mich auf ein

(1) *Instituteur des aveugles* (Journal de Guadet) Bd. II., Seite 140. Urteil Ballus über den Apparat von Bourseul. *Ibid.* Seite 162.

(2) The « London Point » Systeme of reading for the Blind, with methods of abbreviation for use with the system, beeing a progressive scheme from simple letters to shorthand ; designed for the Blind of all classes, by the Rev. J. Knowles, author of an « oriental Braille, one alphabet for the blind for all oriental languages » approved of by the British and foreign blind Association.

Buch (1) aufmerksam, dessen Autor mit berechtigter Bewunderung das von dem Missionar Murray erdachte System, einer Reliefschrift zum Gebrauch chinesischer Blinder, beschreibt. Murray benutzt 408 Kombinationen, um die 408 in China gebräuchlichen Artikulationen darzustellen. Es scheint, dass chinesische Analphabeten nach diesem System in weniger als drei Monaten lesen und schreiben lernen können, und dass einer von ihnen die ganz ausserordentliche Schnelligkeit von mehr als 22 Worten in der Minute erreicht hat.

(1) The Inventor of the Numeral-type for China by the use of which illiterate Chinese both blind and sighted can very quickly be taught to read and write fluently by «Constance F. Gordon-Cumming». Downey & Cie. Ltd. 12 York Street, Covent Garden, London, 1899.

Dieses ganze Kapitel ist ohne Berücksichtigung des New-York Punktes geschrieben worden, dessen Buchstaben nur 2 Punkte hoch sind. Dieses System, welches eine viel grössere Zahl von Zeichen ergibt, als die Brailleschrift, scheint mir für die Schnelligkeit des Lesens günstiger zu sein.

Schlussfolgerungen für Pädagogen.

Stellen wir uns eine Schule vor, in der die in diesem Buche geforderten Verbesserungen zur Ausführung gekommen sind, und zwar sowohl bezüglich der Hygiene als auch betreffs des Gesetzes der geringsten Kraftanstrengung.

1. **Hygiene des Auges.** — Die Beleuchtung der Schulzimmer wird nach den Angaben des XV. Kapitels eingerichtet. Bücher und Wandtafeln werden entsprechend den im XVI. Kapitel gegebenen Vorschriften ausgewählt. Man lehrt die kleinen Kinder nur Steilschrift (XIII., XVIII. und XIX. Kapitel). Ihre Sehschärfe wird gemessen (VIII. Kapitel), sobald sie die Buchstaben kennen, und alle die ungenügende Sehschärfe haben, werden durch einen Augenarzt mit dem Ophthalmometer untersucht (Seite 77). Nötigenfalls bekommen sie Zylindergläser.

Unter diesen Umständen kann die Schulkurzsichtigkeit und die Wirbelsäulenverkrümmung nur in den Fällen auftreten, wo die Kinder zu Hause und bei mangelhafter Beleuchtung zu viel Aufgaben anzufertigen hätten.

2. **Geringste Anstrengung beim Leseunterricht.** — Die ersten Schreibversuche werden in Stenographie gemacht (IV. Kapitel). Zugleich lernen die Kinder kleine Lieder, und man lehrt sie chiffrierte Notenschrift (V. Kapitel). Sie lernen daher zu gleicher Zeit zwei einfache und streng logische Schriften. Wie wir sehen, lernen sie durch diese beiden Umwege die gewöhnliche Schrift und die musikalische Notenschrift viel schneller, als wenn dieses Lesen von Anfang an direkt betrieben worden wäre.

Das Kind wird also lesen und schreiben können, ohne etwas von Orthographie gehört und ohne die Anstrengungen gemacht zu haben, die für das Schreiben unseres Alphabetes erforderlich sind.

Ich glaube, dass man in Ländern mit verschrobener Orthographie, wie in Frankreich und England, einen Vorteil darin finden wird, entweder meine Methode (XX. Kapitel) oder ein ähnliches System für den ersten Unterricht der gewöhnlichen Schrift zu benutzen. Das Kind wird so, fast ohne es zu bemerken, die Hauptzüge der Orthographie seiner Muttersprache lernen.

Unterstützung durch das Esperanto. Während das, was ich eben sagte, die Bestätigung durch die Erfahrung erhalten hat, kann ich es nur als Vermutung aussprechen, dass man im vorhergehenden Unterricht des *Esperanto*, der bewundernswerten, von Dr. Zamenhof (1) konstruierten internationalen Hülfssprache, eine Unterstützung gewinnen würde.

Man stelle eine Klasse aus Kindern, die nicht lesen können und obendrein verschiedenen Nationalitäten angehören, zusammen, und schreibe der Lehrerin vor, sich strenge an das von I. Carré in der Bretagne erfundene, durch Berlitz bekannt gemachte, System zu halten, welches darin besteht, dass nur die Sprache gebraucht wird, welche gelehrt werden soll; nach einigen Tagen wird die ganze kleine Schar leicht dem Anschauungsunterricht des *Esperanto* folgen und nach wenigen Wochen werden alle es geläufig sprechen.

Da die Sprache, welche sie sprechen, streng phonetisch ist, so wird es den Kindern nur eine kleine Anstrengung kosten, sie schreiben zu können, zuerst in Stenographie, dann in gewöhnlicher Schrift. Obendrein sind sie, da sie zwei Sprachen, *Esperanto* und die Muttersprache kennen, befähigt, schnell andere zu lernen.

3. **Für die Blinden.** — Vom Eintritt in die Schule an muss man sie ganz in das *Esperanto* versenken, was mit

(1) Ich verweise die Personen, welche das *Esperanto* kennen, auf das XIII. Kapitel um sich davon zu überzeugen, wie vorteilhaft es wäre, diese Sprache ohne akkzentuierte Buchstaben zu schreiben, und auf das XXII. Kapitel, um die kleine Veränderung zu studieren, die in Anbetracht der leichten Verwechslung zwischen *u* und *n*, in der Sprache von Zamenhof so häufig angewendeter Buchstaben, nötig sind.

Ich denke, dass, wenn eines Tages Schulbücher in *Esperanto* veröffentlicht werden, die Herausgeber dieser Bücher, insbesondere der Wörterbücher, wohl täten, die am Ende des XVII. Kapitels abgebildeten Typen zum Muster zu nehmen.

Internatszöglingen leicht geht. Die Kenntnis dieser Sprache ist in der Tat für sie viel nützlicher, als für die Sehenden. Aber der Hauptgrund dafür ist der, sie im Anfang von den orthographischen Schwierigkeiten zu befreien, indem man sie mit einer Sprache versieht, die schnell zu lesen und zu schreiben ist, und an der sie ihr ganzes Leben hindurch als geschriebenes Verständigungsmittel Interesse haben.

Es ist Cart zu verdanken, dass schon eine ziemlich grosse Zahl esperantistischer Schulbücher und ausgewählter Werke, die in Punktschrift geschrieben oder gedruckt sind, existieren.

ANHANG.

ANHANG.

Die deutsche Schrift.

Den vorstehenden Erörterungen sind, so weit sie die gewöhnliche Druck- und Schreibschrift betreffen, ausschliesslich die lateinischen Buchstaben zugrunde gelegt worden. Da wir aber in Deutschland in ausgedehntem Masse auch noch eine eigne Schrift, die sogenannten gotischen oder deutschen Buchstaben benutzen, so bedarf diese einer besonderen Besprechung.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass das am weitesten verbreitete Mittel zur schriftlichen Fixierung und zum Austausch geistiger Arbeit — im weitesten Sinne des Wortes genommen — in Druck und Schrift der lateinische Buchstabe ist. Nicht nur dient er als Vermittler der geistigen Tätigkeit irgendwelcher Art der Angehörigen einer und derselben Nation unter sich, sondern er ist, wie Burgerstein (1) sehr treffend sagt, die « Weltletter » geworden, eine internationale Folie, in die wir die eine Sprache ebensogut kleiden können, wie die andere, das Deutsche, Französische und Englische ebensogut, wie das Japanische (2).

Somit hilft der lateinische Buchstabe mit an einer Kulturaufgabe von höchster Bedeutung: an der Erleichterung des internationalen materiellen und ideellen Verkehres!

Demgegenüber bedeuten die nur auf gewisse Nationen begrenzten Schriftarten, wie die russische, chinesische und last not least die deutsche Schrift, eine Rückständigkeit,

(1) L. Burgerstein, *Die Weltletter,* Wien 1889, C. Konegen.

(2) In Japan wurde 1884 ein Verein zur Lateinschreibung der japanischen Sprache gegründet; der Verein gab auch eine japanische Monatsschrift mit lateinischen Lettern heraus.

ein Hemmnis des Gedankenaustausches, einen Ballast für die geistige Tätigkeit, der kaum durch nationale Gesichtspunkte aufgewogen werden kann.

Dies wird man um so mehr zugeben müssen, wenn, wie bei der deutschen Schrift, nationale Gründe in Wirklichkeit nicht existieren.

Nur zu oft hört man unsere heutige Druck- und Schreibschrift als gotische oder gar spezifisch deutsche Schriften rühmen und verteidigen. Leider ist dies ein ebenso grosser wie weit verbreiteter und hartnäckig festgehaltener Irrtum; denn unsere sogenannte deutsche Druck- und Schreibschrift hat weder mit den Goten noch mit spezifischem Germanen- und Deutschtum das Geringste zu tun: sie ist in der Tat nichts anderes, als die in Frankreich veränderte und von dort zu uns gebrachte lateinische Schrift.

Wohl hat es einmal eine gotische Schrift gegeben; aber sie war ganz etwas anderes, als das, was man heute unter gotischer Schrift versteht. Jene gotische Schrift, die Schrift des Gotenvolkes, ist nur aus einigen Handschriften der von dem Bischof Ulfilas im IV. Jahrhundert übersetzten gotischen Bibel bekannt: sie ist eine nordische mit griechischen und lateinischen Buchstaben ergänzte Schrift. Schrift und Sprache der Goten sind, wie Faulmann (1) sagt, längst begraben, und diese Schrift hat, um es nochmals zu betonen, mit unserer heutigen gotischen Schrift so wenig zu tun, wie die chinesische oder russische.

Ebenso wenig ist unsere Schrift etwas spezifisch Deutsches..., « wollte sie eine Nation als national reklamieren, sagt Burgerstein (2), so hätte die französische das Recht. Eine Nationalschrift haben die Deutschen als Kulturnation nie gehabt und werden sie nie haben ».

Die ersten sogenannten gotischen Buchstaben treten im XII. Jahrhundert in Nordfrankreich auf, wo der romanische Stil durch den sogenannten gotischen, der ja auch mit den Goten nichts zu tun hat, abgelöst wurde. « Wie der gotische Baustil mit seinem die Massen durchgeistigenden Prinzipe jede Kunstübung, die Skulptur sowohl als auch die Malerei,

(1) K. Faulmann, *Illustrierte Geschichte der Schrift*, Wien, 1880, A. Hartlebens Verlag.

(2) l. c.

in seine Dienste zog, so fiel auch die Schrift in seinen Bann. Jetzt zum ersten Male sollten die Buchstabenbilder mehr sein, als Schrift, sie sollten Ornamente sein. Es wurde an den Formen verändert, gebaut, die geraden Striche wurden dem nach oben strebenden Baustile entsprechend schlank gestaltet und mit zierlichen Köpfchen und Füsschen versehen. Die Rundungen wurden fast ganz entfernt und die nötigen Verbindungen der Buchstabenteile durch dünne, kaum sichtbare Harstriche künstlich vermittelt. Die Grossbuchstaben gestalteten sich so allmählich zu komplizierten Bildern, deren Bedeutung oft nur erraten werden konnte.»(1)

Wie dann der gotische Baustil auf deutschem Boden seine herrlichste Entfaltung gefunden hat, so entwickelte sich auch die sogenannte gotische Schrift, nachdem sie einmal von Frankreich, ihrem Geburtslande, aus nach Deutschland gebracht worden war, hier in ausgedehntem Masse weiter, und während sie in Frankreich und fast allen anderen romanischen Ländern nahezu gänzlich (2) aufgegeben worden ist, ist sie bei uns heute noch als « deutsche » Schrift im Gebrauch !

Als ein hervorragendes Beispiel dafür, wie aus dem lateinischen der sogenannte gotische Buchstabe entstand, bringe ich hier nach Sœnnecken die Abbildung eines *m* aus dem germanischen Museum in Nürnberg (*Fig. 97*, S. 330).

Es würde uns zu weit führen, hier eingehend zu verfolgen und durch Beispiele zu belegen, in welcher Weise sich die lateinische Buchstabenformen unter dem Einfluss der Gotik und im Laufe der Jahrhunderte weiter verwandelt haben ; als für unsere Darstellung besonders wichtig hebe ich hervor, dass wir im xv. Jahrhundert dem als Textur bezeichneten Druck begegnen, der heute die folgende Form angenommen hat *(Fig. 98)*.

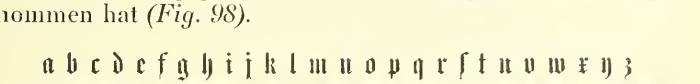


Fig. 98.

(1) F. Sœnnecken, *Das deutsche Schriftwesen und die Notwendigkeit seiner Reform*. Bonn, 1881.

(2) Merkwürdigerweise sieht man zuweilen in Frankreich Reklameschriften in Textur.

Ungefähr gleichzeitig mit der Textur bildete sich in Italien durch Vereinfachung die sogenannte *lettera formata*

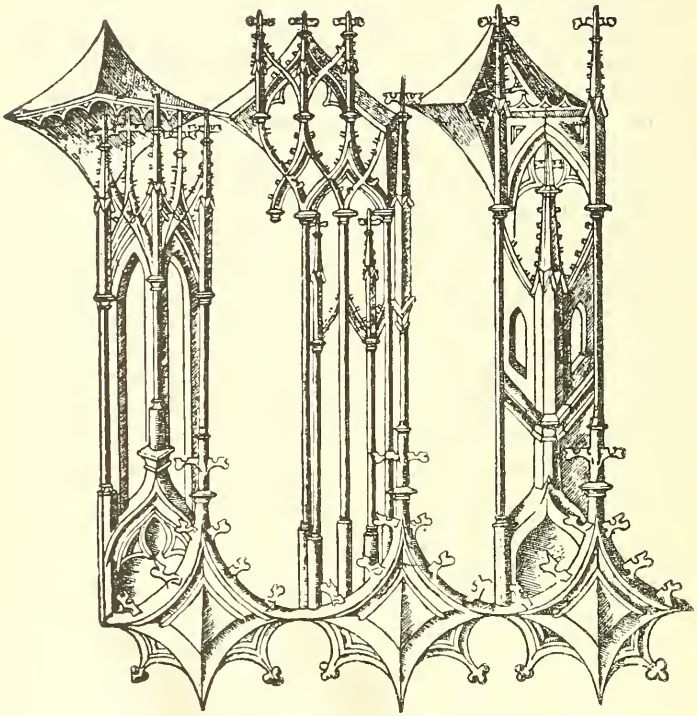


Fig. 97.

aus, welche in Deutschland durch einige Umformungen zu der sogenannten Schwabacher Schrift wurde, deren heutige Form Figur 99 zeigt.

a b c d e f g h i j k l m n o p q r ſ t u v w x y z

A B C D E F G H I K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Fig. 99.

Es liegt auf der Hand, dass die gotischen Buchstaben mit ihren komplizierten Formen und vielen Ecken zum

Schreiben wenig geeignet waren, und so schliffen sich durch den Gebrauch und Einflüsse, auf die ich hier nicht näher eingehen kann, die Formen unserer heutigen spitzen Schreibschrift heraus.

Lehrt uns somit ein, wenn auch — dem Rahmen des Buches entsprechend — nur ganz oberflächlicher geschichtlicher Ueberblick, dass unsere heutige deutsche Schrift in keiner Weise Anspruch auf nationale Eigenheit machen kann, so müssen wir doch mit der Tatsache ihrer Existenz rechnen, und es bleibt nun zu untersuchen, wie sie sich zur Physiologie des Lesens und Schreibens verhält.

Beginnen wir mit der spitzen Schreibschrift. Da hat Sœnnecken (1) zuerst nachgewiesen, dass diese Schrift mit unseren spitzen Federn überhaupt gar nicht geschrieben werden kann! Denkt man sich z. B. ein n vergrössert, so hat es die Form, wie Figur 100. Mit einer spitzen Feder kann man aber die Grundstriche immer nur in Form eines nach oben oder unten spitzen Keiles (▲ oder ▼), nicht aber als schiefe Parallelogramme schreiben und selbst, um dies genau auszuführen, muss man schon sehr viel Aufmerksamkeit auf das Schreiben verwenden. Abhelfen lässt sich diesem Uebelstand nur durch eine besonders abgeschrägte Feder (*Fig. 100*); ohne

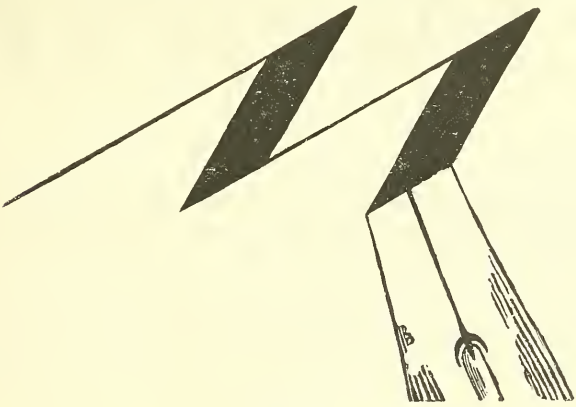


Fig. 100.

(1) l. c.

dieselbe ist die spitze Schrift technisch eigentlich unausführbar.

Dies trifft natürlich nur insofern zu, als ein exaktes, ganz regelrechtes Schreiben, wie es z. B. vom Kinde in der Schule verlangt wird, in Frage kommt. Der Erwachsene schreibt in ganz anderer Weise, wie das Kind, er sucht nur die dem Buchstaben als solchem charakteristische Form möglichst rasch zu Papier zu bringen, ohne die Regeln des Schreiblehrers im Einzelnen zu befolgen und ohne auf die Ausführung von Einzelheiten zu achten. Aber warum verlangt man von dem Kinde etwas, was es gar nicht ausführen kann?

Wie die kompliziertere Form der spitzen Schreibschrift schon *a priori* vermuten lässt, nimmt das Schreiben mit deutschen Buchstaben weit mehr — nach Sœnnecken (1) etwa den dritten Teil — Zeit in Anspruch, als wenn mit lateinischen Buchstaben geschrieben wird. Diese Differenz erklärt sich aus der Berücksichtigung folgender Werte :

1. aus der Anzahl der Schreibtakte (als Einheit gilt das n, welches in zwei Takten geschrieben wird);
2. aus der Zahl der Druckstellen und
3. aus der Zahl des Absetzens der Feder.

Nach den Untersuchungen von Sœnnecken (2) erfordert die deutsche Schrift, grosses und kleines Alphabet zusammen,

26 % Takte,
32 % Druckstellen,
100 % Absetzungen der Feder

mehr, als die lateinische, und nach Burgerstein (3) macht der Frakturschreiber 3/4 Handbewegungen mehr, als der Lateinschreiber.

Hieraus ergibt sich klar, dass die deutsche Schrift nicht nur langsamer ist, als die lateinische, sondern auch einen weit grösseren Aufwand an Kraft gebraucht. Dies leuchtet noch mehr ein, wenn man sich vorstellt, dass die lateinische Schrift fast durchgehends abgerundete Züge verwendet,

(1) l. c.
(2) l. c.
(3) Dr. Leo Burgerstein und Dr. Aug. Netolitzky, *Handbuch der Schulhygiene*, 1902, Jena, Fischer.

wohingegen die Buchstaben der deutschen Schrift überwiegend aus geraden Strichen zusammengesetzt sind, die unter spitzen Winkeln aufeinanderstossen. Es ist nun ohne weiteres klar, dass das ruckweise Einhalten der Feder am Ende eines solchen geraden Striches die spitzwinklige Richtungsveränderung, der ruckende Beginn eines neuen Striches u. s. w. mehr Aufmerksamkeit und Kraft verbrauchen, als die gleichmässigen sanften Uebergänge der lateinischen Buchstaben.

Ausser den von Sœnnecken angeführten Gründen erhöht aber noch ein anderer Umstand die Langsamkeit der deutschen Schrift : die Feder muss nämlich beim Deutschschreiben einen viel längeren Weg machen, als bei der lateinischen Schrift. Ruff und Bayer (1) haben durch Messungen nach Methoden, auf die ich hier nicht näher eingehen kann, festgestellt, dass das deutsche Alphabet etwa 36,5 % an Weglänge mehr erfordert, als das lateinische. Der längere Weg der Feder bedingt selbstverständlich einen erhöhten Kraftaufwand gegenüber der Arbeit beim Lateinschreiben.

Was nun die Leserlichkeit der deutschen Schreibschrift anbelangt, so stehen die komplizierten deutschen Buchstaben entschieden hinter den einfacheren lateinischen zurück. Besonders die kleinen Buchstaben sind vielfach in ihren Elementen so wenig von einander unterschieden, dass sie in weit höherem Masse zu Verwechslungen führen, wie die entsprechenden lateinischen Buchstaben.

Deutsche Druckschrift (Fraktur).

Während Kant die schon von Hufeland widerlegte Ansicht vertrat, dass niemand das Lesen der Antiqua so lange aushalte, wie das der Fraktur, können wir heute das Gegenteil behaupten : nach König (2) trat bei Leseversuchen unter sonst gleichen Bedingungen beim Lesen deutscher Antiquatexte nach 7 Stunden 21 Minuten Ermüdung der Augen ein, bei der Fraktur dagegen schon nach 4 Stunden 35 Minuten.

Diese bedeutende Differenz liegt in mehreren Ursachen begründet.

(1) Zitiert nach *Die Weltlette*r. cfr. Seite 2.
(2) Zitiert nach Burgerstein und Netolitzky.

Zunächst ist die Fraktur erheblich weniger leserlich als die Antiqua. Unter sonst gleichen Umständen wird das Netzhautbild eines Buchstabens um so leichter differenziert, je einfacher die Elemente sind, aus denen es besteht; mit anderen Worten, ein Buchstaben ist um so leserlicher, je einfacher und regelmässiger seine Zeichnung ist. Ein Blick auf das lateinische Alphabet oder vielleicht noch überzeugender auf Figur 7 und 8 zeigt uns, dass die Antiquabuchstaben nur aus geraden Strichen und Teilen des Kreises nach festen Regeln geometrisch konstruiert sind: das Buchstabenbild ist einfach und klar, ich möchte sagen nur in seinen absolut notwendigen charakteristischen Umrissen wiedergegeben. Wie anders dagegen die Fraktur! Sind die Antiquabuchstaben, wie wir sahen, nur aus 2 Elementen zusammengesetzt, so haben wir weit über 60 (!) in Form und Grösse ganz verschiedene willkürliche Konstruktionsteile nötig, um die Buchstaben des Frakturalphabetes herzustellen. Zwar hat kein geringerer als Albrecht Dürer eine Frakturschrift aus möglichst einfachen und einheitlichen Elementen (Quadrate, Rechtecke, Dreiecke) zu konstruieren versucht, aber auch er behielt die so erhaltenen immerhin verhältnismässig einfachen Formen nicht bei, sondern überall wurden Anhängsel, Querstriche, Ausläufer u. s. w. als «Zierat» angefügt, wodurch die Klarheit der Buchstaben völlig verloren ging. Die Fraktur begnügt sich eben nicht mit den Umrisslinien der Buchstaben, sie füllt besonders bei den grossen Buchstaben die Innenräume noch mit allerlei Schnörkeln aus, welche, keineswegs charakteristische Elemente, die ohnehin geringe Klarheit des Buchstabenbildes sehr wesentlich beeinträchtigen.

Dass die Fraktur weniger leserlich ist, als die Antiqua, zeigt ein Vergleich der beiden Alphabete (*Fig. 101*).

a b c d e f g h i j k l m
n o p q r s t u v w x y z

A B C D E F G H I J K
L M N O P Q R S T U
V W X Y Z

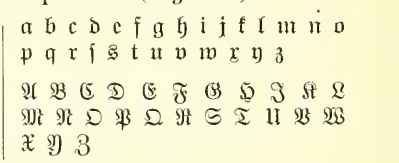


Fig. 101.

Noch eklatanter tritt dies zu Tage, wenn man Worte aus Versalien bildet, wie UNLESERLICH.

Diesen Unterschied in der Lesbarkeit festzustellen hat der Augenarzt täglich die beste Gelegenheit bei der Untersuchung der Sehschärfe. Unter den vielfach zur Bestimmung der Sehschärfe dienenden Snellenschen Tafeln (vergl. Kapitel VIII) befindet sich eine mit deutschen Buchstaben. Ein Auge mit voller Sehschärfe liest nun bei guter Beleuchtung die deutschen Buchstaben allerdings fast ebenso gut wie die lateinischen; ein Unterschied macht sich aber sofort bemerkbar, wenn die Beleuchtung etwas vermindert wird oder sobald das Auge aus irgend einem Grunde nicht volle Sehschärfe hat. In diesen Fällen werden unter sonst gleichen Umständen die deutschen Buchstaben nicht so gut gelesen, wie die lateinischen. Der Unterschied beträgt oft mehr als eine Reihe. Besonders für Astigmatiker sind die Buchstaben der deutschen Tafel, wie leicht begreiflich, sehr oft schwerer zu lesen, als die der lateinischen. Erschwerend kommt dabei allerdings noch in Betracht, dass das zur Konstruktion der Buchstaben verwendete Quadratnetz auf der deutschen Tafel um den Buchstaben herum mit abgedruckt ist. Dies ist gerade so unsinnig, als wenn man bei der Abbildung irgend eines monumentalen Bauwerkes das Gerüst mit photographieren wollte, welches zum Bau gedient hat. Leider wird dieser Unsinn immer wieder nachgemacht. Das hier gänzlich zweck- und wertlose Quadratnetz stört die Lesbarkeit der Buchstaben ungemein.

Aber auch in zuſammenhängendem Druck iſt die Fraktur weſentlich weniger leſerlich als die Antiqua. Entfernt man ſich langſam von den hier folgenden gleichwertigen Texten, ſo hört der linke (Fraktur) viel eher auf, leſerlich zu ſein, als der rechte (Antiqua).

Aber auch in zusammenhängendem Druck ist die Fraktur wesentlich weniger leserlich als die Antiqua. Entfernt man sich langsam von den hier folgenden gleichwertigen Texten, so hört der linke (Fraktur) viel eher auf, leserlich zu sein, als der rechte (Antiqua).

Bei der Auswahl solcher Vergleichsproben ist darauf zu achten, dass auch wirklich gleich grosse Buchstaben genommen werden. Denn die Buchstabengrösse wird bekanntlich technisch nicht nach ihrer Höhe, sondern nach der

Höhe des Kegels ausgedrückt (vergl. Seite 213). So sind z. B. die Körper der kleinen Buchstaben auf Kegelgrösse von 9 Punkten (Nonpareille) in Fraktur 1,25 mm, in Antiqua aber 1 mm gross.

Gehen wir nun nach diesen allgemeinen Angaben auf die einzelnen Buchstaben über, so finden wir, dass 3 Paar grosse und kleine Buchstaben sehr leicht verwechselt werden können: B=B, E=E, R=R und von den kleinen Buchstaben sind sich u=u, f=f, c=c ausserordentlich ähnlich.

Die für die Formgebung des Antiquadruckes von Javal vorstehend (vergl. Kapitel XVII) entwickelten Grundsätze finden *mutatis mutandis* auch ihre Anwendung auf die Fraktur, so dass sich daraus einige Verbesserungsvorschläge ableiten liessen. Von einer detaillierten Ausführung derselben muss ich indessen Abstand nehmen, weil dieselben ohne Schriftproben ziemlich unverständlich bleiben und zu deren Herstellung mir leider nicht ein gleich geschickter Mitarbeiter wie für den französischen Text zur Verfügung steht. Glücklicherweise bemühen sich aber unsere grossen und sehr leistungsfähigen deutschen Giessereien schon seit längerer Zeit, an der Fraktur zu verbessern, was daran zu bessern ist; an dem Endresultat ist indessen leider nicht viel zu ändern: Fraktur ist und bleibt eben immer Fraktur.

Im Besondern scheinen mir unter anderen die sehr zielbewussten Bestrebungen der Giesserei von Schelter & Giesecke in Leipzig vollste Beachtung zu verdienen, um so mehr, da sie beweisen, dass die Praxis sehr oft aus sich heraus das Richtige findet, dessen wissenschaftliche Begründung erst viel später nachfolgt.

In der mit Schul- und Zeitungsfraktur Nr. 19 bezeichneten Frakturschrift dieser Firma sehen wir die Forderung Javals, die spinngewebfeinen Haarstriche zu vermeiden, konsequent durchgeführt, was an sich schon ein wesentlicher Vorzug dieser Schrift ist. Weiterhin sind die überflüssigen Schattierungen, welche die Leserlichkeit ungemein beeinträchtigen, ausgemerzt, wie z. B. sehr schön an R zu erkennen ist. Buchstaben, die leicht verwechselt werden können, haben besonders ausgeprägte charakteristische Formen bekommen, so n und u, c und e, f und ſ, R und R;

auch 𝔍 und 𝔍 unterscheiden sich deutlich von einander. Ein grosser Uebelstand, an dem sich besonders ältere Schriften nicht genug tun können, ist hier in glücklicher Weise beseitigt, nämlich die Gabelungen an einigen kleinen Buchstaben, so 𝔟 𝔣 𝔥 𝔩, welche folgende Formen erhalten haben 𝔟 𝔣 𝔥 𝔩. Die Gabelungen machen einerseits das Buchstabenbild sehr unruhig und schlecht leserlich und andererseits nutzen sie sich beim Druck naturgemäss sehr rasch ab, sehen wie abgenagt aus und verringern die Deutlichkeit des Buchstabens dadurch noch mehr.

Die Entwicklung der Stenographie in Deutschland.

Die Angabe Javals (Seite 31), man habe sich in Deutschland erst seit dem Jahre 1820 mit der Stenographie befasst, ist nicht ganz zutreffend, und die ausserordentliche Entwicklung, welche die Stenographie auf deutschem Boden genommen hat, dürfte einen kurzen Ueberblick über die Entstehung und Ausbreitung der Stenographie in Deutschland wohl berechtigt erscheinen lassen.

Sieht man von ganz vereinzelten, zum Teil nicht hinreichend verbürgten und jedenfalls schnell wieder verschollenen Ansätzen zu einer Art Kurzschrift ab, welche in der Reformationszeit beginnend, besonders im XVII. Jahrhundert auftauchen, so nimmt die Geschichte der Stenographie in Deutschland mit dem 1790 im Februarheft des *Journal für Fabrik, Manufaktur, Handlung und Mode* (1) erschienenen Aufsatzes von Karl Friedrich Buschendorf aus Leipzig *Von der Stenographie oder Kurzschreibung* ihren Anfang. Sein System ist im wesentlichen nur eine Uebertragung der nicht gerade hervorragenden Methode des Engländers Rees (2) ins Deutsche und wurde durch das fast gleichzeitig erschienene System des späteren Oberkonsistorialrates Friedrich Mosengeil aus Bückeburg vollständig in den Schatten gestellt. Dieser hatte sich schon 1792 mit stenographischen Studien beschäftigt, als er die Systeme von Bertin und Taylor (vergl. Seite 32) kennen lernte, von denen ihm das von Bertin am brauchbarsten zu sein schien. Er erkannte jedoch mit kritischem Geiste, dass dasselbe sich nicht ohne weiteres auf die deutsche Sprache übertragen liess und sein Verdienst ist est, eine so gründliche Umarbeitung des französischen Systems vorgenommen

(1) Zitiert nach: Dr. Christ. Johnen, *Die Bahnbrecher der deutschen Kurzschrift*. Berlin, 1896, F. Schrey.

(2) Desgl. *A new system of Stenography or Shorthand. By Thomas Rees.* London 1896, Longman.

zu haben, dass in beiden Alphabeten nur die Buchstaben *b* und *l* übereinstimmen. Inlautende Vokale werden nicht bezeichnet, an- und auslautende durch einen Punkt; ferner führte er Silben- und Wortkürzungen ein.

Dieses System erfuhr weiterhin mehrfache Verbesserungen und Umarbeitungen, so besonders von Horstig (1792), durch Reischl (1808), Berthold (1819), Stärk (1822) u. s. w.

Alle diese Systeme haben, wie die englischen und französischen, das gemeinsam, dass sie die Schreibschnelligkeit im Wesentlichen durch Weglassen der inlautenden Vokale, ziemlich willkürliche Kürzungen von Worten und Silben und vor allem dadurch zu erreichen suchen, dass sie an Stelle der gewöhnlichen Buchstaben einfachere Zeichen setzen. Da diese stenographischen Zeichen aus Punkten, kleinen geraden Strichen und Teilen des Kreises, also geometrischen Elementen bestehen, so nennt man diese Systeme auch wohl geometrische Systeme. Sie erreichen zwar eine beträchtliche Erhöhung der Schreibschnelligkeit, bieten aber mit ihren vielfachen scharfwinkligen Uebergängen, mangelhaften Verbindungsmöglichkeiten, Durchstreichungen, isolierten Punkten u. s. w. doch der Schreibflüchtigkeit viele und grosse Hindernisse, und die Leserlichkeit lässt sehr zu wünschen übrig.

So lagen die stenographischen Verhältnisse in Deutschland, als das Jahr 1834 einen vollständigen Umschwung der Dinge herbeiführte. Der Kanzlist an der Regierung in München, Franz Xaver Gabelsberger, veröffentlichte nämlich im Jahre 1834 sein schon zwischen 1817 und 1818 erfundenes Sytem der « Redezeichenkunst », welches der Stenographie völlig neue Bahnen erschloss.

Hatten seine Vorgänger auf stenographischem Gebiete mit ihren Methoden « ein wichtiges Geschenk für die ganze schreibende und durch Schreiberei korrespondierende Welt » (Buschendorf) zu erfinden gesucht, das von grossem allgemeinem Nutzen sein sollte, so war der Beweggrund für Gabelsberger zur Erfindung seines Systemes zunächst nur der Gedanke, zum Nachschreiben von Vorträgen in den Ministerialsitzungen und zur Aufnahme parlamentarischer Verhandlungen — Bayern erhielt am 26. Mai 1818 seine Verfassung — eine möglichst geeignete Kurzschrift zu haben. Die Kenntnis der Deschiffrierkunst hatte ihn

gelehrt, welche Laute am häufigsten in der deutschen Sprache vorkommen, und das Studium der Lithographie bei Senefelder hatte ihn mit den Elementen bekannt gemacht, aus denen die Kursivschrift besteht. So war es ihm ohne Anlehnung an eins der bis dahin bekannten stenographischen Systeme innerhalb eines Jahres gelungen, mit « nonchalanter Genialität, mit künstlerischem Schwung und mit viel Esprit sein System niederzuwerfen ». (1)

Das Gabelsbergersche System ist eine Vereinigung von Teilzügen der Kurrentschrift mit neu erfundenen Zeichen, und während der Erfinder anfangs die Worte buchstäblich, wie Kurrentschrift durch Neben- und Aneinanderreihen von Zeichen schrieb, suchte er sie später zu Wortbildern zu verschmelzen.

Seine Zeichen bestehen also, um dies nochmals hervorzuheben, im Gegensatz zu den geraden Linien, Punkte und Teile des Kreises benutzenden geometrischen Systemen aus Teilzügen der Buchstaben des Schreibalphabetes. Man nennt daher diese fortan von der deutschen Stenographie verfolgte Richtung die graphische.

Nachdem Gabelsberger sich in der bayrischen Ständeversammlung 1819 von der Brauchbarkeit seines Systemes überzeugt zu haben glaubte, ging er daran, die bisher existierenden stenographischen Systeme des In- und Auslandes auf das eingehendste zu studieren, so dass er in der Folge an seiner Methode mannigfache Veränderungen ausführte. Erst 1834 übergab er sein System als « Anleitung zur deutschen Redezeichenkunst oder Stenographie » der Oeffentlichkeit.

Da wir leider noch nicht so weit sind, dass der Forderung Javals entsprechend der Schreibunterricht mit Stenographie beginnt, und also zuerst die gewöhnliche Schrift gelehrt und gelernt werden muss, so bedeutet die graphische Methode vom physiologischen Standpunkt entschieden einen Fortschritt; denn der des gewöhnlichen Schreibens kundigen Hand ist es natürlich nicht schwer, die graphischen stenographischen Zeichen zu bilden, welche ja zum grössten Teil aus Zügen bestehen, die der Hand vom gewöhnlichen Schreiben her schon geläufig sind.

(1) So Gabelsberger selbst !

Der zweite wesentliche Fortschritt gegenüber den Vorgängern Gabelsbergers, der in gewissem Sinne der Lebensquell aller weiteren Systeme geworden ist, besteht in der symbolischen Bezeichnung der Vokale, d. h. die Vokale brauchen nicht mehr als solche buchstäblich geschrieben zu werden, sondern sie werden ausgedrückt, oder besser gesagt, angedeutet, symbolisiert, durch das Verhalten der den Vokal einschliessenden Konsonanten.

Stehen z. B. zwei Konsonanten nur durch den verbindenden Strich aneinandergehängt neben einander auf derselben Zeile, so bedeutet dies, dass zwischen den Konsonanten « e » zu lesen ist. Wird einer der auf gleicher Höhe stehenden Konsonanten verdickt, so deutet diese Verstärkung « a » an, wird der eine Konsonant höher gestellt, so bedeutet das « i », u. s. w. Gabelsberger war jedoch weit davon entfernt, den Gedanken der symbolischen Vokalisation in seinem System konsequent durchzuführen. Vielmehr kann der Vokal auch nebenbei oft noch buchstäblich geschrieben werden. Welche Verwirrung so schliesslich zu Stande kommt, ersieht man beispielsweise daraus, wie das « i » ausgedrückt werden kann; nämlich 1) durch buchstäbliche Bezeichnung, 2) durch Hochstellung des nachfolgenden, 3) des vorangehenden, 4) durch Verdickung des folgenden, 5) des vorhergehenden Konsonanten, 6) durch Verlängerung und 7) durch Steilstellung gewisser Buchstabenenden. Zu jeder Nummer aber gibt es noch so und so viel Ausnahmen!

Ausserdem gelangen noch zwei mehr oder weniger willkürliche Kürzungsmittel in ausgedehnter Weise zur Anwendung: die Monogramme und die Sigel. Das Monogramm ist ein zusammengedrängtes Wortbild, das also immerhin noch eine Andeutung seiner ursprünglichen Form bewahrt hat, das Sigel dagegen ist ein ganz willkürlich gewähltes Zeichen für ein Wort. Von diesen Abkürzungen sind etwa 500 gebräuchlich, und es liegt auf der Hand, dass sie nicht leicht zu behalten sind, bei Verwechslungen sehr sinnentstellend wirken und das ganze System ungemein komplizieren.

Diese kurze Uebersicht, welche zum Verständnis des Weiteren unerlässlich war, lässt erkennen, dass dem

Gabelsbergerschen System in der Tat geniale Ideen zugrunde liegen, dass aber die Einfachheit und strenge Regelmässigkeit durchgehends fehlt. Die ständigen Veränderungen, die Gabelsberger an seinem System vornahm, die grosse in ihm herrschende Willkürlichkeit, die schliesslich jede Gesetzmässigkeit vermissen lassen, stellen seine Stenographie, wie Johnen (1) sehr treffend sagt, jenseits von Regel und Ausnahme. Dass sie trotzdem eine grosse Verbreitung gefunden hat, lag daran, dass sie sich als reine Kammerstenographie bewährt hatte und in dieser Eigenschaft besonders von den süddeutschen Regierungen stark unterstützt wurde.

Trotz der eben geschilderten Mängel gebührt Gabelsberger die unbestrittene Ehre, der Begründer der deutschen Stenographie zu sein : alle seine Nachfolger haben nur auf dem Grundstein weiter gebaut, den sein Genie gelegt hatte.

Als erster Nachfolger des Gabelsbergerschen Systems erschien 1841 das theorethisch-praktische Lehrbuch der deutschen Stenographie von Wilhelm Stolze. Stolze, der schon als Primaner 1815 mit dem Studium der Stenographie begonnen hatte, verfolgte eine ganz andere Absicht und einen ganz anderen Weg, als Gabelsberger. Während dieser in kurzer Zeit sein Alphabet ganz selbständig aufstellte und dann sein Leben lang daran herum änderte und sich abmühte, es hinterher wissenschaftlich zu begründen, verwandte Stolze in mühsamster, durch ungünstige äussere Umstände auf das Aeusserste erschwerter Arbeit achtzehn Jahre hindurch alle seine Zeit und Kraft darauf, die bis dahin erschienenen Systeme auf das eingehendste zu studieren und seine Methode nach dem Sprachbau wissenschaftlich zu konstruieren. Und während Gabelsberger von Anfang an für seine « Redezeichenkunst » nur die Kammertätigkeit im Auge hatte, und erst durch die Verbreitung seines Systemes auf Anpassung an eine mehr allgemeine Verwendung hingedrängt wurde, bemühte Stolze sich von vornherein zielbewusst, eine « Methode aufzustellen, welche, auf dem Sprachbau begründet, für den Schulunterricht und

(1) Dr. Chr. Johnen, *Wilhelm Stolze und die Entwicklung seiner Schrift,* Berlin, 1899, F. Schrey.

für eine allgemeine Verbreitung geeignet sein..,.. Eigentum der ganzen Nation werden sollte. »

Auch Stolze bildete nach Gabelbergers Vorgang seine stenographischen Zeichen aus Teilzügen des gewöhnlichen Alphabetes; da seine Schrift jedoch den grammatikalischen Aufbau des Wortes im Bilde zeigen sollte, so konnte er sich nicht mit einfacher Konsonantenbezeichnung begnügen, und so kommen die meisten derselben (für Anlaut und Auslaut) in zwei oder drei Stufen zur Anwendung. Die Vokale werden buchstäblich bezeichnet, wenn die symbolische Darstellung nicht möglich ist. Die Vokalsymbolik ist bei Stolze etwas anders und weit konsequenter durchgeführt, als bei Gabelsberger, aber auch hier noch lange nicht einheitlich. Stolze unterscheidet dabei die Vokaldarstellung in der Haupt- von der in der Nebensilbe. Die Vokalhauptsilbe bewegt sich auf einer Art Notensystem, das Wortbild trägt seine Bedeutung nicht in sich, sondern erhält sie erst durch seine Stellung zur Zeile : auf der Zeile deutet es e, darüber i und darunter o an. Die Zeile muss also, wo sie nicht ohne weiteres ersichtlich ist, durch einen Punkt angedeutet werden. Ausserdem aber werden auch die vorhergehenden und nach folgenden Konsonanten durch Verstärkung zur Vokalisation gebraucht; also wieder um Verwirrung über Verwirrung. Auch Sigel, und zwar recht schwer einzuprägende, verwendet die Stolzesche Stenographie in grosser Menge (über 100).

Einige andere Systeme, so das von Arends in Berlin 1860 veröffentlichte, seine Verbesserung durch Roller, die 1875 erschienene Tachygraphie von Lehmann, die in demselben Jahre erschienene und zu etwas grösserer Verbreitung gelangte Faulmannsche Stenographie und andere mehr haben sich eine praktische Bedeutung nicht zu erringen vermocht.

So kämpften in Deutschland um die Mitte des vergangenen Jahrhunderts im Wesentlichen zwei Systeme, das von Gabelsberger und das von Stolze um die Oberherrschaft. Leider ist dieser Kampf kein Ruhmesblatt in der Geschichte der deutschen Stenographie, und der Zwiespalt wurde noch um so grösser, als jede dieser beiden Hauptrichtungen Spaltungen aufwies, die sich, in Vereine organisiert, gegenseitig auf das heftigste befehdeten.

Es ist daher für die Geschichte der Stenographie von der grössten Bedeutung, dass sich drei Gabelsbergianer, Schrey in Berlin, Socin in Basel und Johnen in meiner Vaterstadt Viersen, zusammentaten, und die Gabelsbergersche und Stolzesche Stenographie zu einem neuen System, der vereinfachten Stenographie, zu verschmelzen suchten, die nur das Wertvolle und praktisch Brauchbare dieser beiden grossen Systeme enthielt. Dies gelang in einer ganz hervorragenden Weise, so dass das neue System sich schon nach kurzer Zeit den beiden älteren ebenbürtig an die Seite stellen konnte.

Damit war indessen leider die oft recht gehässige Zänkerei unter den Stenographen noch lange nicht beseitigt, sondern zu den schon vorhandenen Parteien schien nur noch eine neue hinzugekommen zu sein. Indessen machte sich in stenographischen Kreisen denn doch allgemach eine gewisse Kampfesmüdigkeit bemerkbar, und andererseits erkannte man auch wohl allgemein, dass in dem neuen System wirklich etwas ganz vorzügliches geschaffen worden war, das wohl manchen Anhänger der alten Schulen zum Uebertritt gereizt haben mag. So fand denn die anlässlich der Feier des hundertjährigen Bestehens der deutschen Stenographie 1896 in Bonn von Dr. Johnen ausgehende Anregung zur Einigung einen solch begeisterten Anklang, dass sich die Stolzesche, Schreysche und verschiedene kleinere Schulen zu dem sogenannten Einigungssystem Stolze-Schrey, zur vereinfachten deutschen Kurzschrift, zusammenschlossen.

Somit bestehen zur Zeit in Deutschland nur noch zwei grosse Rivalen : Gabelsberger und die vereinfachte deutsche Kurzschrift. Da es nach meiner Ueberzeugung nicht anders sein kann, als dass das letztere System in absehbarer Zeit die « deutsche » Kurzschrift werden wird, so beschränke ich mich in den folgenden physiologischen Erwägungen ausschliesslich auf diese.

Bevor ich jedoch in den Versuch einer Erörterung der Physiologie der Stenographie eintrete, möchte ich mit allem Nachdruck einen Punkt hervorheben, dessen Vernachlässigung meiner Ansicht nach zum grössten Teil die Schuld daran trägt, dass die Stenographie heute noch nicht in dem Masse Allgemeingut aller derer geworden ist, die unter der Last des täglichen Schreibwerkes seufzen, wie sie es ver-

diente. Man hat nämlich bisheran nicht scharf genug unterschieden zwischen der Gebrauchsstenographie für das tägliche Leben und der nur für die Kammertätigkeit bestimmten Debatteschrift. Denn beide beruhen, wie ich im Nachstehenden zu zeigen versuchen werde, auf so verschiedenen Faktoren, dass es ein Unding ist, die Debatteschrift etwa lediglich als eine Potenzierung der Leistungsfähigkeit der Gebrauchsstenographie anzusehen.

Betrachten wir zunächst die Gebrauchsstenographie. In ihr, wie in der Stenographie überhaupt, sehen wir das physiologische Prinzip, mit möglichst geringem Kraftaufwand eine möglichst grosse Arbeitsleistung zu erreichen, mehr oder weniger vollkommen durchgeführt.

Die graphischen Elemente sind auf das allernotwendigste beschränkt. Statt der 8 Alphabete, mit denen schon unsere Elementarschüler sich quälen, kennt die Stenographie nur ein Einziges; es gibt keinen Unterschied zwischen grossen und kleinen Buchstaben, zwischen Schrift und Druck. Wie viel Zeit und Arbeit würde allein schon aus diesem Grunde erspart und für weit wichtigere Aufgaben disponibel, wenn der Vorschlag Javals (Seite 321), den ersten Schreibunterricht mit Stenographie zu beginnen, praktisch eingeführt würde.

Was die graphischen Elemente weiter anbelangt, so bestehen die Konsonanten aus möglichst einfachen Zügen, die der Schrift entlehnt sind. Diese einfachen Zeichen sind natürlich viel schneller zu schreiben, als die gewöhnlichen Buchstaben etwa des lateinischen Schreibalphabetes, vom deutschen ganz zu schweigen. Logischerweise sollen dabei für ähnliche Laute ähnliche Zeichen benutzt werden, wie dies in der vereinfachten deutschen Kurzschrift auch tatsächlich geschieht.

Wie bereits auf Seite 15 auseinandergesetzt wurde, werden die Vokale in der Stenographie im Allgemeinen nicht buchstäblich geschrieben, sondern nur angedeutet, symbolisiert. Dies beruht auf der Möglichkeit, dass es je nach den Umständen mit mehr oder weniger Mühe gelingt, Worte und Sätze in einer dem Leser geläufigen Sprache zu enträtseln, in denen die in- und auslautenden Vokale ausgelassen sind, die also fast nur aus dem Konsonantengerippe

bestehen. Da hierbei natürlich zahlreiche Verwechslungen vorkommen müssen (z. B. kann man lb als labe, liebe, lebe, lobe lesen) so war dies Verkürzungsverfahren ohne Weiteres nicht für die Stenographie verwendbar, und so kam man auf die oben bereits gestreifte symbolische Vokalisation. Da der Vokal e im Deutschen am häufigsten vorkommt, gab man diesem die einfachste Symbolik: er wird dadurch angedeutet, dass die Verbindung zwischen den dies e einschliessenden Konsonanten etwas weiter ausgezogen wird, als gewöhnlich, wenn die Buchstaben fest aneinandergereiht werden. Von den übrigen Vokalen wird a durch Verdickung, i durch Höherstellung, o durch Tieferstellung und u durch Tieferstellung und Verdickung des nachfolgenden Konsonanten angedeutet. Diese Symbolisierung muss, wie in dem eben genannten System, konsequent durchgeführt sein: es darf nicht x Möglichkeiten geben, einen Vokal zu symbolisieren, sondern nur eine einzige.

Natürlich muss man daneben auch buchstäbliche Vokalzeichen haben; denn es ist nicht immer möglich, den Vokal zu symbolisieren, z. B. nicht bei e im Anlaut, bei allen Vokalen im Auslaut. Dasselbe gilt für alle Fälle, wo es wünschenswert ist, orthographisch richtig zu schreiben, beispielsweise bei Eigennamen.

In der Wahrung des oben erwähnten physiologischen Prinzips macht der Stenograph sich weiterhin eine rein phonetische Orthographie zur Regel; er schreibt nur, was er hört, ohne die geringste Rücksicht auf den Wirrwar zu nehmen, in dem auch heute noch trotz aller sogenannten Reformen unsere Orthographie verschlungen liegt. Wesentliche Irrtümer sind dabei, da der Satzsinn ja stets massgebend sein wird, wohl gänzlich ausgeschlossen.

Wenn es nun auch keinem Zweifel unterliegen kann, dass gerade die Symbolisierung der Vokale gegenüber der gewöhnlichen Schrift einen ungeheuren Gewinn an Zeit bedeutet, so könnte man doch vom physiologischen Standpunkte aus den Vorwurf erheben, dass gerade dieses Verfahren beim Schreiben und nicht minder beim Lesen eine erhöhte geistige Tätigkeit erfordert, die sich, ich muss dies aus eigener Erfahrung zugeben, besonders im Anfange sehr bemerkbar macht. Will ich beispielsweise in gewöhnlicher Schrift den Vokal a schreiben, so habe ich dafür, so lange

ich innerhalb desselben Alphabetes bleibe, stets nur das eine Zeichen a zu machen, ganz gleichgültig, ob es im Anlaut, im Auslaut oder vor irgend einem Konsonant steht. Anders aber ist es in der Stenographie; um z. B. das Wort Smaragd zu schreiben, muss ich das erste a durch Verdickung eines r, das zweite durch Verdickung des g darstellen: ich mache also jedesmal ganz andere Züge, um denselben Vokal zur Darstellung zu bringen. Dies involviert eine zweimalige Ueberlegung: 1. wie wird der Konsonant geschrieben und 2. wie wird der Vokal durch ihn ausgedrückt. Demnach ist das stenographische Schreiben, und vice-versa auch das stenographische Lesen, ein komplizierterer Vorgang, als das gewöhnliche Schreiben und Lesen, und es ist zweifelsohne eine ziemlich beträchtliche Uebung und auch ein ständiges Ausüben der schon erworbenen Fertigkeit erforderlich, damit, um bildlich zu sprechen, die entsprechenden Gehirnbahnen so ausgeschliffen werden, dass das Lesen und Schreiben ganz mechanisch vor sich geht. Dies ist meines Erachtens der physiologische Grund dafür, dass zwar die Zahl derjenigen, die sich mit Lust und Eifer an die Stenographie heranbegeben, sehr gross ist, dass aber weitaus die grösste Anzahl derselben später die Sache ganz wieder daran gibt und mit dem missmutigen Seufzer *tempus et oleum perdidi* an die harte Mühe der ersten stenographischen Unterrichtsstunden zurückdenkt.

Erschwert wird fernerhin das stenographische Schreiben dadurch, dass nicht, wie in der gewöhnlichen Schrift die Gleichmässigkeit der Zeile beibehalten werden kann, wie ich dies an einigen allerdings extremen Beispielen zeigen will. Um das Wort Kikerikiki zu schreiben, setze ich zunächst den Buchstaben k, eine Oberlänge, *auf* die Schreibzeile; der nächste Konsonant, ebenfalls k rückt zur Symbolisierung des i eine halbe Stufe in die Höhe, wobei sein Fusspunkt die Zeile für das r abgibt, über die das nächste k wiederum zur Symbolisierung des i um eine halbe Stufe in die Höhe steigt, das letzte k steht wieder eine halbe Stufe höher und gibt mit seinem Fusspunkt die Zeile für das letzte i an, welches nicht mehr symbolisiert werden kann, sondern buchstäblich geschrieben werden muss. Wird man so durch die vielen i in diesem Worte genötigt, immer höher und höher zu klettern, so muss man in einem Worte

mit vielen o — es sei an den scherzhaften Hottentottenpotentantenattentäter — erinnert, endlos, in die Tiefe steigen; und so wandert die Feder beim Stenographieren scheinbar regellos *auf* der Zeile eine kurze Strecke dahin, um bald *nach oben*, bald *nach unten* geführt zu werden. Es fehlt also hier gerade das, was, wie auch oben (Seite 156) hervorgehoben ist, das gewöhnliche Schreiben so sehr erleichtert, nämlich die ständig gleichmässige oszillatorische Bewegung des Handgelenkes.

Ferner erfordert das stenographische Schreiben eine weit höhere Anstrengung des Sehorganes als das gewöhnliche Schreiben. Denn bei der Stenographie kommt es nicht nur darauf an, die graphischen Zeichen möglichst exakt hinzumalen, sondern sie müssen auch den für Seiten- und Höhendistanz geltenden Regeln entsprechend nebeneinandergesetzt werden: dies schnell und genau auszuführen, ist nur unter beständiger Fixation des jeweiligen Schreibortes möglich. Bezüglich der dabei in Frage kommenden Bewegungen des Auges kann ich, um Wiederholungen zu vermeiden, auf die Kapitel XIII verweisen.

Es ist klar, dass bei zunehmender Uebung immer mehr Aufwendung an geistiger Energie ausgeschalten werden wird, aber es darf nie ausser Acht gelassen werden, dass gerade die Exaktheit der Ausführung immer und immer wieder geistige Anstrengung verlangt.

Und gerade die Genauigkeit der Ausführung der Schrift ist eine Forderung, die nicht ausdrücklich genug gestellt werden kann. Ein so vortreffliches System, wie unsere vereinfachte deutsche Stenographie, verfügt über so viele Mittel zur Abkürzung der Schreibtätigkeit, dass ein ausserordentlicher Gewinn an Zeit dadurch völlig gewährleistet ist, und dass es eine grosse Torheit wäre, wollte man diesen noch durch flüchtige, ungenaue Ausführung der Schrift erhöhen. Was nutzt es mir, wenn ich ein Diktat mit unheimlicher Schnelligkeit zu stenographieren vermag und dann nachher nicht im Stande bin, diesen hieroglyphischen Wirrwarr zu enträtseln!

Auf der Exaktheit der Ausführung beruht also im Wesentlichen die Leserlichkeit der Stenographie, die immerhin hinter der gewöhnlichen Schrift zurückstehen muss. Denn der oben schon gekennzeichnete Nachteil der sym-

bolischen Vokalbezeichnung macht sich beim Lesen dadurch sehr störend bemerkbar, dass die stets gleich bleibenden Wortbilder, welche uns das Lesen der gewöhnlichen Schrift so ungemein erleichtern (vergl. Kapitel XIII), fehlen.

Ferner unterscheiden sich die stenographischen Schriftzeichen lange nicht mit der Deutlichkeit von einander, wie die Buchstaben der gewöhnlichen Schrift, ein Fehler, der um so mehr in die Erscheinung tritt, je weniger exakt die Stenographie geschrieben ist.

Dennoch geschieht, so weit ich mich habe überzeugen können, das Lesen der Stenographie, wenigstens bei sehr geübten Lesern, ebenfalls unter ruckweiser Bewegung der Augen, wie es oben für gewöhnliche Schrift eingehend geschildert ist (Kap. XIII); es ist mir indessen nicht gelungen, über die Grösse der gebildeten Abschnitte ein eindeutiges Resultat zu erhalten, sie scheinen jedoch wesentlich kleiner zu sein, als die beim Lesen gewöhnlicher Schrift zu beobachtenden. Durchweg, wenn es sich nicht um sehr geübte Stenographen handelt, scheint mir das Lesen indessen durchaus nach Art des Kindes zu geschehen, d. h. das Auge gleitet gewissermassen den Schriftzügen entlang, verfolgt und betrachtet sie bis in die kleinsten Details hinein, woraus sich die Tatsache erklärt, dass man ohne weiteres nicht im Stande ist, Stenographie so mühelos zu lesen, wie gewöhnliche Schrift.

Um so mehr ist also wiederum zu verlangen, dass die Stenographie recht deutlich geschrieben werde! Der stenographische Unterricht sollte den Hauptwert auf exaktes und nicht auf schnelles Schreiben legen; denn die Schnelligkeit bringt das System an sich schon in völlig ausreichender Weise mit sich. Bricht sich diese Ueberzeugung einmal Bahn, so wird man auch nicht mehr den bösen Satz verteidigen können, der eigentlich das Todesurteil der Stenographie ist: dass nämlich kein Stenograph das lesen könne, was ein anderer geschrieben hat.

Gehen wir nun zur Berufsstenographie, der Kammertätigkeit, über. Die von der Gebrauchsstenographie selbst vom geschicktesten Stenographen erreichte Geschwindigkeit ist für die Kammertätigkeit nicht im entferntesten ausreichend, so dass fast alle Systeme auch noch eine auf

grösste Schnelligkeit berechnete Debatteschrift aufweisen. Es ist aber, wie ich oben bereits ausführte, durchaus nicht richtig, den Wert eines stenographischen Systemes danach zu taxieren, ob es sich auch zur Debatteschrift eignet. Denn während die Gebrauchsstenographie möglichst einfach zu erlernen sein soll, kommt dies für die Berufsstenographie erst in letzter Linie in Betracht, weil der Berufsschreiber durch die übrige Vorbereitung auf seinen Beruf Zeit genug hat, sich gegebenenfalls auch mit einem recht komplizierten Systeme vertraut zu machen, wenn dieses nur die für ihn massgebende Hauptbedingung der grössten Schnelligkeit erfüllt. Damit habe ich schon angedeutet, dass der Berufsstenograph einer eingehenden Vorbildung auf allen möglichen Gebieten bedarf, um seine Tätigkeit erfüllen zu können; denn nur wer sich durch eine geeignete Vorbildung in den Stand gesetzt hat, das, was er aufzeichnen soll, auch zu verstehen, wird die gewiss nicht leichte Arbeit des Kammerstenographen leisten können.

Während es nun keinem Zweifel unterliegt, dass ein hoher Grad technischer Schreibfertigkeit durch Uebung von einer sehr grossen Anzahl von Individuen erreicht werden kann, so leistet doch schliesslich nur eine ganz kleine Anzahl das Maximum des hier möglichen, so dass die Annahme nicht von der Hand zu weisen ist, dass es einer besonderen Qualität etwa des Zentralorganes bedarf, die sich indessen nur bei wenigen Individuen vorfindet; es gehört also auch eine gewisse Prädisposition, wenn ich mich so ausdrücken darf, zum Kammerstenographen, alles Bedingungen, die, wie die geringe Zahl unserer hervorragenden Kammerstenographen zu beweisen scheint, nicht allzu häufig in einer Person vereinigt werden.